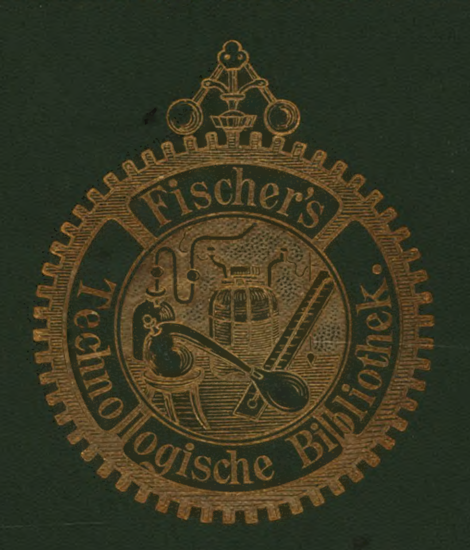
Das

Färben und Bleichen der Textilfasern

I. Bleichmittel, Beizen u. Farbstoffe



Dr. J. Herzfeld



Dr. S. S. Sadtler
april 1929

Die

Bleichmittel, Beizen und Farbstoffe.

Das

Färben und Bleichen

von

Baumwolle, Wolle, Seide, Jute, Leinen etc. im unversponnenen Zustande, als Garn und als Stückware.

Praktisches Hilfs- und Lehrbuch

bearbeitet

für Färber und Färberei-Chemiker,

sowie zum Unterricht in Fachschulen.

Mit zahlreichen Maschinenzeichnungen

von

Dr. J. Herzfeld.

I. Teil: **Bleichmittel, Beizen und Farbstoffe,**
Eigenschaften, Prüfung und Anwendung.

Berlin.

S. Fischer, Verlag.

1889.

Die

Bleichmittel, Beizen

und

Farbstoffe.

Eigenschaften, Prüfung und praktische Anwendung auf Baumwolle, Wolle, Seide, Halbwolle, Halbseide, Jute, Leinen etc.

von

Dr. J. Herzfeld.

Berlin.
S. Fischer, Verlag.
1889.

Vorwort.

Im Laufe meiner Thätigkeit an der Färberei-Abteilung der hiesigen Höhern Webeschule empfand ich stets lebhaft den Mangel eines zeitgemäfsen Lehrbuchs über das grofse Gesammtgebiet der Färberei und Bleicherei. Die in der spärlichen Literatur sich vorfindenden ähnlichen Werke stammten sämtlich aus den vierziger und fünfziger Jahren. Wohl kein Gebiet hat nun seitdem, namentlich seit den letzten 15 Jahren, eine gründlichere und umfassendere Umgestaltung erhalten, als das vorgenannte Gebiet. So entschlofs ich mich denn vor etwa 3 Jahren zur Ausarbeitung nachstehenden Werkchens. Unfreiwillige Hindernisse verzögerten bis jetzt die Fertigstellung. Zwischenzeitlich erschien das englische Werk des Professor Hummel, des verdienstvollen Leiters der Abteilung für Färberei am Yorkshire College in Leeds. Trotz dieses vortrefflichen Buches beendete ich mein angefangenes Werk und wage ich mich mit demselben an die Öffentlichkeit. Durch eine leichtfassliche Darstellungsweise habe ich versucht dem Bildungsstande des Färbers in Deutschland zu entsprechen, unter Abkürzung oder gänzlicher Fort-

lassung aller schwierigen theoretisch wissenschaftlichen Auseinandersetzungen. Bei den Teerfarbstoffen vermied ich die Anführung der chemischen Konstitutionsformeln und selbst die Andeutung der Darstellungsweise. Dagegen hoffe ich durch die getroffene Einteilung der Farbstoffe nach den Farben dem praktischen Färber eine gröfsere Übersicht geschaffen zu haben, als es die von andern Verfassern inne gehaltene streng wissenschaftliche Anordnung bietet.

Das Werk wird das Gesamtgebiet der Färberei und Bleicherei nach den neuesten Erfahrungen nmfassen. Um die Ausarbeitung als auch um die Verbreitung in Fachkreisen zu erleichtern, beschlofs ich das Buch in zwei Teilen erscheinen zu lassen, jedoch so, dafs ein jeder ein in sich abgeschlossenes Ganze bildet. Im vorliegenden ersten Teile werden sämtliche Bleichmittel, Beizen und Farbstoffe, nach ihrer gröfseren oder geringeren Bedeutung für die Färberei und Bleicherei abgehandelt. Besonders hervorgehoben wird stets die praktische Seite, die Art und Weise der Anwendung auf die verschiedenen Fasern. Im zweiten Teile wird u. a. das zur grofsen Ausdehnung gelangte Maschinenwesen auf dem Gebiete der Färberei und Bleicherei vorzugsweise an der Hand zahlreicher Maschinen-Zeichnungen beschrieben werden. Über diejenigen, welche heutzutage, an den altväterlichen Anschauungen festhaltend, ratlos und verbittert die durchgreifende Veränderung der Arbeitsverhältnisse durch den Maschinenbetrieb beklagen, geht bekanntlich die mächtig fortschreitende Zeit einfach zur Tagesordnung über. Ein Industriezweig ferner, der nicht mit allen Kräften be-

strebt ist, sich die Vorteile des Maschinenbetriebes zu sichern und versuchen wollte an der Arbeitsmethode der früheren „guten, alten Zeit“ festzuhalten, weiht sich selber dem Untergange. In erster Linie werde ich die deutsche Maschinen-Industrie für Färberei und Bleicherei berücksichtigen, weil sie anerkanntermafsen sich zur Höhe der Leistungsfähigkeit gegenüber der ausländischen, namentlich gegenüber den hier früher allein mafsgebenden englischen und französischen Maschinenfabriken, aufgeschwungen hat. Auch das für den Färber Wissenswerte über die physikalische und chemische Beschaffenheit der Textilfasern, die Reinigungs- und Bleichmethoden, die Färbereimethoden für Gewebe, Garn und loses Faser-Material, das Färben von gemischtem Fasermaterial wie Halbwolle und Halbseide wird besonders abgehandelt werden. Im Anhange gedenke ich noch einen Abrifs der Farbenlehre zu geben sowie eine Zusammenstellung über Untersuchungen von Farbstoffen als solche und im angefärbten Zustande schematisch in Tabellenform.

Des beschränkten Raumes wegen, der mir von der Verlagsbuchhandlung zugestanden, bediente ich mich in vorliegendem Werkchen stellenweise einer sehr prägnanten, doch wie ich annehme, deutlichen Schreibweise. Für den Anfänger auf dem Gebiete der Färberei hoffe ich ein Hilfs- und Lehrbuch geschaffen zu haben; der Praktiker wird Anregung zu weiterem Forschen finden. Wie weit ich nach Anlage und Umfang diesem Ziele entsprochen, darüber mögen die Fachkreise entscheiden. In allen Fällen bitte ich um freundliches Entgegenkommen sowie um gütige Nachsicht, wo mangelhaftes sich vorfinden sollte und ersuche ich meine Fach-

genossen mich auf ungenaue oder gar unrichtige Stellen in kollegialischer Weise aufmerksam zu machen.

Zum Schlufs sei es mir gestattet, den einzelnen Farben - Fabriken und Maschinen - Anstalten, die an passender Stelle in dem Werke erwähnt wurden für ihre liebenswürdige Unterstützung meinen Dank auszusprechen.

Mülheim a/Rhein, im Februar 1889.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

Die Bleichmittel.

Die Bleichmittel bezwecken die in der Faser enthaltenen fremden Stoffe zu entfernen oder wenigstens zu entfärben. Es sind solche Bestandteile, die die Faser färben oder verunreinigen. Die färbenden Teile der Baumwolle verhindern beispielsweise, daſs die reine weiſse Farbe der Cellulose, aus der die Baumwolle besteht, hervortritt. Ferner müssen die dem Garne oder Gewebe in der Spinnerei oder Weberei zugesetzten künstlichen Mittel wieder beseitigt werden. Die Bleichmittel richten sich wesentlich nach der Natur der Faser. Die Bleichmittel für Baumwolle und Leinen sind andere als die für Wolle und Seide. Die Pflanzenfasern, die wesentlich aus Cellulose bestehen, widerstehen den Einwirkungen der meisten chemischen Mittel. Die fremden färbenden Stoffe der Faser werden zerstört oder aufgelöst. Würde man dieselben chemischen Mittel bei den Tierhaaren und Seiden anwenden, so würden nicht nur die fremden Substanzen, sondern auch der Spinnstoff selbst aufgelöst, zum mindesten stark angegriffen und leicht brüchig gemacht werden.

1. Chlorkalk, Unterchlorigsaurer Kalk, Calciumhypochlorid, Bleichkalk CaO_2Cl_2 besteht aus wechselnden Mengen von unterchlorigsaurem Kalk, Chlorcalcium, Calciumhydroxyd und Wasser. Er wird im groſsen Maſse in den Sodafabriken hergestellt, welche die als Nebenprodukt abfallende Salzsäure benutzen. Aus Salzsäure

und Braunstein wird Chlorgas entwickelt, welches über Schichten von trockenem, gelöschten Kalk geleitet wird, um Chlorkalk zu bilden. Der Kalk absorbiert bis zu 40 % Chlor. Das entstandene Produkt ist ein gleichmäſsiges weiſses Pulver, das schwach nach unterchloriger Säure riecht und an der Luft nur sehr allmählich feucht wird. Mit Wasser wird der Chlorkalk zu einem zarten Brei angerührt, der sich in dem 20 fachen Gewicht Wasser zum gröſseren Teile auflöst. Die so hergestellte Lösung dient zum Bleichen von Baumwoll- und Leinen-Garnen und -Geweben, in stärkerer Verdünnung zum Reinigen derselben. Zum Bleichen von russischem Hanf wird die Alkalität durch Zusatz von Kalkwasser erhöht.

Das Bleichen muſs stets in verdünnter kalter Bleichflüssigkeit und bei alkalischer Reaktion geschehen. Die Stärke der zu verwendenden Lösung für Baumwoll-Gewebe mittlerer Schwere ist 0,5° B[1]), für schwerere Stoffe 0,75° B, für Kalmucks und Barchente 1° B. Die Stoffe müssen 8—10 Stunden in der Flüssigkeit ruhen bleiben. Soll die Bleiche in kürzerer Zeit sich vollziehen, so darf die Konzentration um $^1/_4$ bis $^1/_2$° B erhöht werden. Die Temperatur darf im allgemeinen 10—18° C. nicht übersteigen. Gewebe in starker Chlorkalklösung eingetaucht, verlieren bald ihre Stärke und wird die Einwirkung nicht unterbrochen, so zerfallen sie sehr bald. Wird nun gar noch Wärme angewandt, so tritt der Zerfall zusehends ein.

Um die Wirkung der Chlorkalklösungen zu verstärken, empfiehlt G. Lunge einen geringen Zusatz von Essigsäure oder Ameisensäure.

---

[1]) B. bedeutet Baumé.

Nach dem Chloren folgt Waschen und Entsäuren in Bottichen, mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure, in der Konzentration etwa $^1/_4$ ° B stärker als die vorher angewandte Bleichlösung.

Das Verfahren, durch Kochen eine starke Chlorkalklösung herzustellen, ist zu verwerfen, da dieselbe sich hierbei zersetzt, unter Entwickelung von Sauerstoff, der für die Bleiche verloren geht und ein Teil des Chlorkalks sich gleichzeitig in chlorsauren Kalk verwandelt. Die Erschöpfung des Bleichbades erkennt man an einer kleinen Probe durch Zusatz von verdünnter Schwefelsäure. Tritt nur ein schwacher oder gar kein Chlor-Geruch ein, so kann man das Bad ablaufen lassen.

Beim Chlorkalk wirkt nach Schützenberger der durch Zersetzen frei werdende Sauerstoff und nicht das Chlor ($CaOCl_2 = CaCl_2 + O$). Der Sauerstoff oxydiert oder verbrennt die Farbstoffe der Faser. Nach Witz macht eine Spur Kohlensäure den Chlorkalk wirksamer. Bei gewissen Bleichmethoden würde der Chlorkalk ohne Kohlensäure in der Atmosphäre seine bleichende Wirkung nicht ausüben. Die Kohlensäure wirkt trotz ihrer grofsen Verdünnung in der Luft unmittelbar und ohne Unterbrechung auf die Chlorkalklösung. Es bilden sich kohlensaurer Kalk und unterchlorige Säure (HClO). Letztere giebt Sauerstoff ab und bildet Salzsäure, die wiederum auf den Chlorkalk einwirkt. Die Wirkung des Chlorkalks wird so in fortlaufender Reihe vergröfsert.

Chlorkalk soll ein weifses Pulver ohne zusammenhängende Stücke darstellen und stets an trockenem Orte und zugedeckt aufbewahrt werden. In den Handel gelangt er in verschiedenen Qualitäten. Man findet oft 50 % und mehr Kalkzusatz. Guter Chlorkalk löst sich

in weichem Wasser fast vollständig auf. Der Wert wird nach der Menge an sog. „wirksamen“ Chlor, die enthalten ist, bestimmt. Guter Chlorkalk mufs mindestens 35% Chlor oder 110° Gay Lussac haben. Der Chlorgehalt wird nach Gay-Lussac-Penot mittels einer alkalischen Arsentrioxydlösung oder nach Otto mittels Eisenvitriol oder nach Wagner auf jodometrischem Wege bestimmt.[1]) In Deutschland, England, Rufsland und Amerika wird die Stärke des Chlorkalks gewöhnlich in Graden angegeben, welche den Prozenten an wirksamen Chlor gleich sind. In Frankreich und auch in einigen deutschen Fabriken geben die Grade die Anzahl Liter Chlorgas an, welche aus 1 kg Chlorkalk freigemacht werden können. Die Procente berechnet man aus den franz. Graden durch Multiplizieren der letzteren mit 0,318. (1 Liter Chlorgas wiegt 3,18 g).

Franz. Grade:	Deutsche Grade:
63	20,02
65	20,65
70	22,24
75	23,83
80	25,42
85	27,01
90	28,60
100	31,80
105	33,36
110	34,95
120	38,13
125	39,72

Die vergleichende Ausgiebigkeit der verschiedenen

---

[1]) Fresenius, Quant. Analyse. Band II. 319.

Bleichmittel in bezug auf die abzugebende Menge Sauerstoff beträgt:

7,5 % für Chlorkalk,
1,57 „ für Übermangansaures Kali,
1,4 „ für Wasserstoffsuperoxydlösung mit 10 Volumprozenten.

Chlorkalk wurde zuerst von Tennant in Glasgow im Jahre 1799 dargestellt.

2. Unterchlorigsaures Kali, Kaliumhypochlorit, Eau de Javelle, Javellsche Lauge oder **Bleichwasser,** KOCl. Diese Flüssigkeit wird durch Einleiten von Chlor in Ätzkalilösung oder durch Zersetzen der Chlorkalklösung mit geringem Überschufs von Potaschelauge oder von schwefelsaurem Kali hergestellt. Es scheidet sich kohlensaures oder im anderen Falle schwefelsaurer Kalk ab, während Chlorkali und unterchlorigsaures Kali in Lösung bleiben. Diese Lösung wirkt stärker als Chlorkalklösung. Sie darf deshalb nur in sehr verdünntem Zustand und erwärmt verwendet werden. Die Lösung zersetzt sich leicht bei längerem Aufheben. Bei Verwendung im Grofsen mufs sie stets frisch hergestellt werden. Der Name Javellsche Lauge rührt her von einem Dorfe bei Paris, wo man diese Bleichflüssigkeit schon 1789 anwandte, bis Berthollet die Darstellung bekannt machte.

3. Unterchlorigsaures Natron, Natriumhypochlorit, Chlorsoda, Eau de Labarraque, NaOCl, wird ähnlich wie die vorige Flüssigkeit durch Einleiten von Chlor in Natronlauge oder kohlensaures Natron, sowie auch durch Zersetzen von Chlorkalklösung durch kohlensaures Natron hergestellt. Es bildet eine gelbliche Flüssigkeit von unangenehmem Geruche.

Kalium- wie Natriumhypochlorit können zum Bleichen

roher Gewebe dienen. Die Anwendung im Grofsen ist im allgemeinen nicht vorteilhaft, da Potasche und Soda bedeutend teurer sind als Kalk. Alsdann kann man diese Verbindungen nicht im trockenen Zustande erhalten.

Hanf, Flachs, Jute werden durch die Flüssigkeiten schneller gebleicht als durch Chlorkalklösung.

Unterchlorigsaure Thonerde, Aluminiumhypochlorit, Chloralaunerde, Wilsons Bleichflüssigkeit, $Al_2(OH)_6Cl_6$ wird durch Vermischen von Chlorkalklösung und schwefelsaurer Thonerde erhalten. Wirkt lediglich durch Abgabe von Sauerstoff, wobei Chloraluminium entsteht. Die Faser soll weniger angegriffen werden als durch Chlorkalk.

Unterchlorigsaure Magnesia, Magnesiumhypochlorit, Chlormagnesia, Ramsays oder Grouvelles Bleichflüssigkeit. Wird durch Zersetzen von Chlorkalk und schwefelsaurer Magnesia (Bittersalz) erhalten. Ebenfalls ein energisches Bleichmittel. Dasselbe ist beim Bleichen zarter Stoffe dem Chlorkalk vorzuziehen, weil ihm die Nebenwirkung einer ätzenden alkalischen Erde fehlt. Die Bleichflüssigkeit, dargestellt nach Hodges, ist ebenfalls unterchlorigsaure Magnesia, erhalten durch Vermischen einer Lösung des in grofsen Mengen vorkommenden Kieserit (schwefelsaure Magnesia) mit der Lösung von Chlorkalk. Vor der Verwendung der Flüssigkeit wird 20 % kohlensaures Natron zugesetzt. Das Verfahren hat in Leinen-Bleichereien Eingang gefunden.

Zinkhypochlorit (Varrentrappsches Bleichsalz) hergestellt aus Zinkvitriol und Chlorkalk ist neuerdings als kräftiges Bleichmittel empfohlen worden.

4. Schweflige Säure SO_2. Bei gewöhnlicher Temperatur ein Gas von stechendem Geruche, welches

von Wasser begierig aufgenommen wird. Man gewinnt sie durch Verbrennen von Schwefel oder durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Kohle oder Kupfer. Sowohl im gasförmigen Zustand wie in wässeriger Lösung dient sie zum Bleichen von Wolle und Seide. Die wässerige Lösung wird nach Bauméschen Graden gemessen und verkauft:

Prozentgehalt der wässerigen Schwefligen Säure bei 15° C:

Specif. Gewicht:	Prozent an schwefliger Säure:
1,0056	1,0
1,0113	2,0
1,0221	4,0
1,0275	5,0
1,0328	6,0
1,0377	7,0
1,0426	8,0
1,0474	9,0
1,0520	10,0

Die wässerige Lösung verwandelt sich bei Luftzutritt langsam in Schwefelsäure.

Die schweflige Säure wirkt infolge ihrer Neigung mit dem Sauerstoff des Wassers Schwefelsäure zu bilden, als stark reduzierendes Mittel. Auf dieser reduzierenden Eigenschaft beruht die Anwendung der schwefligen Säure beim Bleichen. Indem nämlich mittels des Sauerstoffs des Wassers aus der schwefligen Säure Schwefelsäure gebildet wird, wird Wasserstoff frei, welcher sich mit den betreffenden Farbstoffen der zu bleichenden Wolle oder Seide zu wasserlöslichen Verbindungen vereinigt, die aus dem Gewebe ausgewaschen werden. Unterläſst man das gründliche Auswaschen, dann erscheint, indem durch den Sauerstoff der Luft die Verbindung wieder oxydiert wird, die ursprüngliche Farbe.

Das Bleichen mit schwefliger Säure ist im allgemeinen nicht dauerhaft. Beim bloſsen Liegen gebleichter Stoffe an der Luft, insbesondere bei vorhandener Reibung tritt die ursprüngliche Beschaffenheit der Faser wieder hervor. Je länger man die feuchten Strähne oder Gewebe in der Schwefelkammer hängen läſst, ein desto reineres Weiſs wird erhalten. Man läſst die Ware 12, 24 und mehr Stunden in der Schwefelkammer hängen. Um ein besonders gutes Weiſs zu erzielen, wird häufig zweimal geschwefelt. Die schweflige Säure verdichtet sich auf der feuchten Faser. Nach Moyret wirkt sie nur in diesem Augenblick der Verdichtung bleichend.

Die schweflige Säure in der Kammer wird durch Verbrennen von Schwefelstücken, die in einem eisernen Tiegel sich befinden und durch hinein geworfene glühende Eisenbolzen entzündet werden, entwickelt. So lange noch Sauerstoff in der Luft der Kammer enthalten, brennt der Schwefel fort. Nach dem Schwefeln wird die Kammer gelüftet und die Stoffe werden der Entschweflung mit lauwarmer verdünnter Salzsäure unterworfen. In kürzerer Zeit und mit weniger Aufwand von schwefliger Säure erreicht man eine vollkommenere Bleiche, wenn man die Waare in einer wässerigen Lösung von schwefliger Säure bleicht. Das letztere Verfahren wird indessen wenig angewandt.

Das Bleichen mit Calciumbisulfit oder mit Natriumbisulfit, Leukogen genannt, beruht ebenfalls auf der Entwickelung von schwefliger Säure, die sich beim Durchziehen des mit Bisulfit getränkten Stoffs durch warme verdünnte Salzsäure oder Schwefelsäure bildet. Beim Bleichen mit Bisulfit wird eine bessere Wirkung erzielt,

als mit wässeriger schwefliger Säure. Das Bleichen geschieht wie folgt: In eine Lösung von 2 bis 4 Teilen Bisulfit in 100 Teilen Wasser bringt man den zu bleichenden Stoff und säuert dann unter 4 bis 5maligem Herausnehmen nach und nach mit 20 Teilen verdünnter Schwefelsäure (1 : 10).

5. **Wasserstoffsuperoxyd** H_2O_2. Diese Flüssigkeit kommt seit einigen Jahren als Handelsprodukt vor, dient zum Bleichen von Seide und Wolle und kann wohl als das vollkommenste Bleichmittel angesehen werden, weil es keine nachteilig wirkenden Stoffe in der gebleichten Faser zurückläſst. Es bleicht weit intensiver als schweflige Säure und wird die Wolle selbst nach noch so langer Zeit nicht wieder gelblich, wie dies bei der Behandlung mit schwefliger Säure der Fall ist.

Wasserstoffsuperoxyd wurde 1818 zuerst von Thenard durch Einwirkung von Salzsäure auf Bariumsuperoxyd gewonnen. Reines Wasserstoffsuperoxyd hat das spec. Gewicht: 1,452; das Handelsprodukt ist weniger konzentriert und enthält gewöhnlich 5—6mal so viel zu verwertenden Sauerstoff als sein Volumen beträgt. Mit Hülfe des Apparates von Thierry [1]) kann der Sauerstoffgehalt sehr leicht ermittelt werden oder auch nach Contamine [2]) mit übermangansaurem Kali. Man bringt mehrere ccm mit Ammoniak neutralisierter Lösung in ein Probierglas von 50 cm Länge mit $^1/_{10}$ ccm Teilung, fügt bis zu 30 ccm destilliertes Wasser hinzu und schlieſslich einige Krystalle übermangansaures Kali, welche man in Seidenpapier gehüllt hatte. Man verschlieſst sofort

---

[1]) Compt. rend. 86. 11.
[2]) Romen Journal. 86. 47.

das Probierglas mit dem Finger, schüttelt und stülpt das Glas in eine Wanne mit Wasser. Man kann nun den Gehalt an Sauerstoff in ccm ablesen.

Das Superoxyd wird am besten in hölzernen Fässern an einem Orte von mäfsiger Temperatur aufbewahrt, da sowohl Kälte als Hitze einen nachteiligen Einflufs ausüben. Vor der Verwendung wird das käufliche Wasserstoffsuperoxyd mit Ammoniak neutralisiert. Völlig ausgenutzt ist die Lösung, wenn einige Tropfen von gelöstem übermangansaurem Kali eine bleibende Färbung hervorrufen. Gebrauchte Bäder kann man indessen durch Zugabe von Superoxyd immer wieder auffrischen, so lange dieselben einigermafsen rein bleiben.

Soll Wolle gebleicht werden, so mufs dieselbe vorher sorgfältig gereinigt sein. Schmutz und Fett behindern stets den Bleichprozefs. Von Natur graue oder gelbe Wollen bleichen nicht so gut wie weifse Wollen. In dem zehnfach mit weichem Wasser verdünnten Wasserstoffsuperoxydbade wird dieselbe dann unter mehrmaligen Umziehen 30—40 Minuten belassen. Das Bleichen wird in einem hölzernen Gefäfse vorgenommen, da metallene angegriffen werden. Während der Eintragung setzt man einige Tropfen Indigocarminlösung, oder wenn die Wolle sehr gelb ist, eine Spur Methylviolett hinzu, sodafs das Wasser einen schwachbläulichen Schein erhält. Nach dem Bleichen wird an der Luft getrocknet, am besten unter Einwirkung der Sonnenstrahlen oder in einem Trockenraume, wo jedoch die Temperatur nicht zu hoch steigen darf. Nach einer Gebrauchsanweisung der Firma Königswarter & Ebell in Linden vor Hannover soll das Bleichbad auf 34 ° C. erwärmt werden und die Ware unter öfterem Umziehen 10 Stunden lang in der Bleich-

flüssigkeit ruhen. Nach dem Bleichen folgt das Ausringen und Spülen in schwach angesäuertem Wasser, dann mehrmaliges Waschen in reinem Wasser und schliefslich in einer schwachen Lösung von Seife oder Glycerin. Das Trocknen soll allmählich in bewegter Luft vor sich gehen.

Um Seide zu bleichen, wird dieselbe vorher durch verschiedene starke Seifenbäder entschält. Zuletzt empfiehlt sich eine Behandlung mit kohlensaurem Ammoniak. Das Bleichverfahren ist im übrigen dem oben für Wolle angeführten gleich. Man beläfst die Seide 24 bis 48 Stunden im Bade.

Zum Bleichen von Jute giebt genannte Firma folgendes Verfahren an: Die Jute wird zunächst in einer schwachen Sodalösung (5:100) gekocht und mit Wasser gespült. Die Wasserstoffsuperoxydlösung wird mit calcinierter Soda neutralisiert, auf 30° C. erwärmt und die Jute 24 Stunden darin ruhen gelassen. Als Vorbleiche kann eine 5 prozentige Chlorkalklösung dienen, welche bis zur sauren Reaktion mit Schwefelsäure versetzt wird. Nach der Bleiche wird an der Luft getrocknet.

6. Uebermangansaures Kali, Kaliumpermanganat, Chamäleon, $KMnO_4$. Tiefrote beinahe schwarz aussehende Krystalle, die sich in Wasser zu einer tiefpurpurfarbenen Flüssigkeit lösen. Das Salz wird im Grofsbetriebe durch Eindampfen von Kalilauge mit chlorsaurem Kali und Hinzumengen von Braunstein unter beständigem Umrühren und Ausziehen der Schmelze mit Wasser dargestellt. Es dient aufser anderen Zwecken zum Bleichen von Wolle, Baumwolle und Leinen. Der Vorgang beim Bleichen ist folgender: Beim Eintauchen der Faser in die Lösung schlägt sich

Manganoxydhydrat als fein verteilter brauner Überzug auf der Faser nieder. Sobald man nunmehr die Faser einer reduzierenden Substanz wie schweflige Säure aussetzt, wird das Oxyd in Oxydul übergeführt, welches sich im Wasser löst. Die Faser erscheint sodann in rein weifsem Zustand. Entfärbt man mit saurem schwefligsaurem Natron, so eignet sich das Verfahren auch für gemischte Gewebe. Die Baumwoll-Faser wird bei diesem Bleichmittel mehr geschont als bei Chlorkalk. Wegen des hohen Preises des Kalisalzes nimmt man meistens das Natronsalz.

Bei Baumwolle und Leinen verfährt man wie folgt: Die gut gereinigten Gewebe oder Garne werden in die Lösung von übermangansaurem Kali getaucht, welcher man vorher schwefelsaure Magnesia oder schwefelsaures Natron zugesetzt hat. Nach einer $^1/_4$ Stunde hebt man die Stoffe heraus und bringt sie in ein Bad mit schwefliger Säure. Hierin beläfst man die Ware so lange, bis der Niederschlag auf der Faser sich gänzlich gelöst hat. Die Behandlung in beiden Bädern wird solange wiederholt, bis das verlangte Weifs erzielt ist. Man braucht 2—5 $^0/_0$ übermangansaures Kali und $^3/_4$ $^0/_0$ schwefelsaure Magnesia. Das Bad hat eine schöne purpurrote ins violett ziehende Farbe, welche verschwindet, sobald das Manganoxydhydrat sich auf der Faser niedergeschlagen hat. Das schweflige Säurebad wird auf 20—30^0 C. erhitzt. Leinen bleicht schwerer als Baumwolle. Zum Schlufs werden die Stoffe mit Schmierseife gehörig gewaschen.

Das Bleichen der Wolle kann in derselben Weise geschehen. Beim Waschen setzt man zweckmäfsig der schwachen Seifenlösung noch Ammoniak zu.

Seide wird vorher sorgfältig durch Seife vom Baste

befreit. Obwohl die Seide immer rein weiſs erzielt wird, läſst sich das Verfahren doch nicht gut in der Praxis anwenden, da die Seide, auf diese Art gebleicht, das Bestreben zeigt, durch den Einfluſs der Alkalien, einen gelblichen Stich anzunehmen.

7. Salzsäure, Chlorwasserstoffsäure HCl. Als Nebenprodukt bei der Sodafabrikation gewonnen und zwar bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf Kochsalz. Die im Handel vorkommende Salzsäure ist gewöhnlich 20—22° B (1,21 spec. Gew.) schwer. Man unterscheidet rohe, gereinigte und chemisch reine Salzsäure. Die konzentrierte r o h e Salzsäure ist durch Eisenchlorid oder organische Stoffe gefärbt und meistens durch Arsen verunreinigt, enthält auch mehr oder weniger Schwefelsäure. Je eisenfreier sie ist, desto besser ist sie für Bleichzwecke. Über 0,03 % Eisen soll nicht vorhanden sein. Sie wird meist in der Stärke von 1—2° B angewandt. Salzsäure zersetzt die Kalkseifen, die sich beim Bleichen der mit Fett und Harzkörpern beladenen Baumwollgewebe gebildet haben. Der Salzsäuregehalt wird durch Titrieren mit Normalnatronlauge ermittelt, der Eisengehalt durch Neutralisieren mit Ammoniak oder durch Reduktion mit Zinn und Titrieren mit übermangansaurem Kali. Man erkennt die Salzsäure an der Bildung von Nebeln beim Zusammenbringen mit starkem Salmiakgeist. Bei Gegenwart von Eisen giebt gelbes Blutlaugensalz einen blauen Niederschlag in stark verdünnter Säure. Freies Chlor in der Säure wird erwiesen, wenn über die Salzsäure gehaltenes blaues Lakmuspapier gebleicht oder Indigocarminlösung rasch entfärbt wird.

Die Stärke der Salzsäure wird aus dem specifischen Gewicht ermittelt nach folgender Tabelle:

Prozentgehalt der wässerigen Salzsäure bei 15° C.

Specifisches Gewicht	Baumé-Grade	Prozente an Salzsäure[1])
1,20	25	40,8
1,19	24	38,8
1,18	23	36,4
1,17	22	34,3
1,16	21	32,3
1,15	20	30,3
1,14	19	28,3
1,13	18	26,3
1,12	17	24,2
1,11	15,5	22,2
1,10	14,5	20,2
1,09	12	18,2
1,08	11	16,2
1,07	10	14,1
1,06	9	12,1
1,05	8	10,1
1,04	6	8,1
1,03	5	6,1
1,02	3	4,0
1,01	2	2,0

8. Schwefelsäure H_2SO_4. Es ist dies die wichtigste aller Säuren und findet dieselbe in bedeutender Menge Anwendung. Sie wird im Grofsbetriebe dargestellt. Die beim Abrösten schwefelhaltiger Kiese gewonnene schweflige Säure wird bei Wasser- und Luftzutritt in Bleikammern geleitet, wo unter Mitwirkung von Salpeter-

[1]) Bei der Salzsäure stimmen die angeführten Säureprozente mit den Graden der in England üblichen Twaddleschen Araeometerskala überein, so dafs also z. B. eine Salzsäure von 25° Baumé 40% Salzsäure enthält oder 40° Twaddle hat.

säure die Schwefelsäure, hier auch Kammersäure genannt, von 50—60° B gebildet wird. Diese wird gereinigt und konzentriert und kommt dann als englische Schwefelsäure in den Handel, so benannt, weil sie in England zuerst dargestellt worden. Sie bildet eine meistens schwachbraun gefärbte, ölige, wasseranziehende Flüssigkeit von 1,83—1,84 spec. Gewicht ($65\frac{1}{2}$—66° B). Soll sie mit Wasser verdünnt werden, so mufs man stets die Säure in dünnem Strahle in das umzurührende Wasser giefsen, nie umgekehrt. Es ist wichtig, auf Verunreinigungen oder absichtliche Verfälschungen zu prüfen. Man prüft auf Salpetersäure und Eisen. Absichtliche Verfälschung wird durch einen Verdampfungsversuch von 100 g erkannt; der Rückstand darf nicht mehr als $\frac{1}{10}$% betragen. Im Rückstand können dann die einzelnen Salze wie schwefelsaures Kali oder schwefelsaures Mangan erkannt werden. Schwefelsäure dient zum Neutralisieren alkalischer Lösungen, mit doppeltchromsaurem Kali zum Beizen sowie zum Ansäuren der Farbbäder in der Woll- und Seidenfärberei, zur Darstellung des Türkischrotöls, zum Absäuern bei der Indigoblaufärberei, beim Bleichen, zum Reinigen kupferner Kessel u. s. w.

Rauchende Schwefelsäure, Vitriolöl, Nordhäuser Vitriol, Oleum ist gewöhnliche Schwefelsäure, in welcher noch Schwefelsäure-Anhydrid, SO_3 aufgelöst enthalten ist. Sie ist eine hellbraune, ölartige Flüssigkeit von 1,86—1,89 spec. Gewicht, welche bei gewöhnlicher Temperatur das Anhydrid ausstöfst und an feuchter Luft Nebel bildet. Man benutzt sie zum Auflösen von Indigo (4 Teile lösen 1 Teil Indigo).

Prozentgehalt der wässerigen Schwefelsäure bei 15° C.

Specif. Gewicht	Grade Baumé	% Schwefelsäure	1 Liter enthält an kg reiner Säure
1,000	—	0,9	0,009
1,014	2	2,8	0,028
1,029	4	4,8	0,049
1,045	6	6,8	0,071
1,060	8	8,8	0,093
1,075	10	10,8	0,116
1,091	12	13,0	0,142
1,108	14	15,2	0,168
1,125	16	17,3	0,195
1,142	18	19,6	0,224
1,162	20	22,2	0,258
1,180	22	24,5	0,289
1,200	24	27,1	0,325
1,220	26	29,6	0,361
1,241	28	32,2	0,400
1,263	30	34,7	0,438
1,285	32	37,4	0,481
1,308	34	40,2	0,526
1,332	36	43,0	0,573
1,357	38	45,5	0,617
1,383	40	48,3	0,668
1,410	42	51,2	0,722
1,438	44	54,0	0,777
1,468	46	56,9	0,835
1,498	48	59,6	0.893
1,530	50	62,5	0,956
1,563	52	65,5	1,024
1,597	54	68,6	1,095
1,634	56	71,6	1,170
1,671	58	74,7	1,248
1,711	60	78,1	1,336
1,753	62	81,7	1,432
1,796	64	86,5	1,554
1,842	66	100,0	1,842

Hülfsmittel zum Bleichen.

9. Natriumthiosulfat, früher **Natriumhyposulfit** oder **unterschwefligsaures Natron** genannt, **Antichlor**, $Na_2S_2O_3 + 5 H_2O$, bildet ein krystallinisches, in Wasser leicht lösliches Salz, welches als Nebenprodukt bei der Sodafabrikation gewonnen wird. Es dient meistens als Entchlorungsmittel, um die beim Bleichen entstandene Salzsäure, sowie das zurückgebliebene Chlor zu neutralisieren. Über die Einwirkung herrschen verschiedene Ansichten. Nach Lunge ist der Vorgang wie folgt:

$$\underset{\text{Natriumthiosulfat.}}{2\,Na_2S_2O_3} + \underset{\text{Chlor.}}{2\,Cl} = \underset{\text{tetrathionsaures Natron.}}{Na_2S_4O_6} + \underset{\text{Kochsalz.}}{2\,NaCl.}$$

Ferner dient das Salz in der Druckerei, sodann beim Färben der Wolle mit Eosin, sowie nach Angaben von Lauth unter dem Namen ‚Schwefelbeize‘ für Methyl- und Malachitgrün. Das Salz kann auch anstatt Soda zum Reinigen der Wäsche dienen. Jodlösung wird entfärbt unter Bildung von Jodnatrium, worauf seine vielfache Anwendung beim Titrieren beruht.

10. Natriumbisulfit, saures schwefligsaures Natron, zweifachschwefligsaures Natron, saures Natriumsulfit, Bisulfit-Antichlor oder **Leucogen** $HNaSO_3$ findet in neuester Zeit immer mehr Anwendung als Antichlor der mit Chlorkalk gebleichten Stoffe (Lumpen, Gespinnste und Gewebe aus Hanf, Leinen, Baumwolle und Jute) anstatt des vorgenannten Natriumthiosulfats. Es wird dargestellt durch Einleiten von schwefliger Säure in eine warme konzentrierte Lösung von kohlensaurem Natron. In den Handel gelangt es als fein krystallisiertes Salz oder in wässeriger Lösung, gewöhnlich 36—40° B. stark. Man bedient sich des Salzes in der Druckerei als Lösungsmittel für viele Farben wie Coerulein, Alizarin-

blau u. s. w., ferner als Entchlorungsmittel zum Waschen und Bleichen der Wolle und Seide, sowie zur Herrichtung der Bisulfitküpe.

Über das Bleichen mittels Bisulfit siehe Seite 8. Nach anderem Verfahren kann man aus Bisulfit zunächst durch Reduktion mittels Zinkspänen hyposchwefligsaures Natron bilden und folgende Bleichmethode einschlagen: Die sorgfältig gereinigten Stoffe werden in genetztem Zustand in ein Bad von reinem, kalten Wasser gebracht, welchem man höchst fein angeriebenen Indigo, wo möglich nur solchen, welcher erfahrungsmäſsig in der Küpenfärberei ein lebhaftes, rötliches Blau liefert, zugefügt hat, schnell durchgezogen und mit einer gleichmäſsigen Ablagerung von Indigo versehen in die Bleichflüssigkeit eingelegt. Letztere wird in einem gut verschlieſsbaren Holzgefäſs hergestellt, in welche man kurze Zeit vorher erzeugtes hyposchwefligsaures Natron ($HNaSO_2$), fälschlich hydroschwefligsaures Natron genannt, von 1—4° B gebracht. Die Darstellung desselben siehe unter „Hydrosulfitküpe“. Der Flüssigkeitsmenge entsprechend fügt man dann noch einige ccm Essigsäure hinzu, welche jedoch frei von Mineralsäuren wie Schwefelsäure und Salzsäure sein muſs. Man geht mit der Ware ein, zieht sie um und beläſst sie zugedeckt so lange im Bade, bis ein Muster nach Spülen im Wasser und Lüftung ein angenehmes Weiſs zeigt. Nach dem Bleichen wird gut gespült, geschleudert und entweder im Freien oder durch Luftheizung bei 30—35° C. getrocknet. Sollten die Fasern kein befriedigendes Weiſs zeigen, so werden sie nach dem Spülen in neuer Bleichflüssigkeit mit Weglassung des Bläuens nochmals gebleicht.

Der Gehalt einer Lösung an Bisulfit wird durch Titrieren mit Jodlösung oder mit übermangansaurem Kali bestimmt.

11. Saures schwefligsaures Natron, Natriumsulfit Na_2SO_3 verhält sich wie Natriumbisulfit und wird in ähnlicher Weise hergestellt. Als Entchlorungsmittel absorbiert es nicht so stark als die vorhergehenden. Es wird mit kohlensaurem Natron gemengt angewandt, damit auch die entstandene Salzsäure neutralisiert werde.

12. Salpetrigsaures Natron, Natriumnitrit $NaNO_2$. Wird in gleicher Weise als Antichlor angewandt. Nach Wagner soll dasselbe in 100 Teilen 103 Teile Chlor aufnehmen. Durch die Einführung der Ingrainfarben (s. d.) der Firma Brooke, Simpson & Spiller ist Natriumnitrit auch ein Hülfsmittel der Färberei geworden.

13. Seifen. Unter dem Namen Seife versteht man die Verbindungen aus Stearinsäure, Palmitinsäure und Ölsäure mit Kali oder Natron. Sie entstehen durch Einwirkung von ätzenden Alkalien auf Fette. Als Rohmaterialien dienen natürliche Fette wie Palmöl, Kokosnufsöl, Talg, Oliven- oder Baumöl, Hanföl und Thran, ferner Laugen, das sind wässerige Lösungen von Ätzkali oder Ätznatron. Die Laugen wurden früher von den Seifenfabriken hergestellt. Zur Gewinnung gewisser Seifen dienen noch Harz für die Harzseife und kieselsaures Natron (Wasserglas), letzteres namentlich zur Verfälschung billiger Seifen.

Die Fette und Öle bestehen aus verschiedenen Fettsäuren, aus nichtflüchtigen wie Stearinsäure, Palmitinsäure (Margarinsäure) und Ölsäure und einer Anzahl flüchtiger Fettsäuren, wie Buttersäure, Caprin-, Capron-,

Capryl-, Valeriansäure u. s. w. Neben diesen Säuren ist eine süfsschmeckende Substanz, das Glycerin vorhanden. Säuren und Glycerin sind im Fette und Öl in Form eines Esters verbunden, d. h. im Glycerin, welches einen Alkohol darstellt, sind 3 Atome Wasserstoff durch die Radikale der genannten Säuren ersetzt. Beim Einwirken von Laugen, dem sogenannten Verseifen, zerfällt das Fett (d. i. der Ester) und bilden sich die fettsauren Alkaliverbindungen oder die Seifen und als Nebenprodukt Glycerin. Nimmt man Kalilauge zum Verseifen, so erhält man die weichen oder Kaliseifen, bei Anwendung von Natronlauge die harten oder Natronseifen. Nach der angewandten Fettsubstanz unterscheidet man sodann Talgseifen, Ölseifen, Harzseifen u. s. w.

In technischer Beziehung kann man die harten oder Natronseifen in drei Hauptarten einteilen:

a) Kernseife. Sie bildet allein reine Seife, indem sie nach stattgehabtem Verseifungsprozess durch Aussalzen von Glycerin und von überflüssiger Lauge und sonstigen Verunreinigungen sowie vom überschüssigen Wasser befreit wird. Man stellt sie selten dar. Der Name rührt davon her, dafs die fertige Seife nach der Ausscheidung durch Kochsalz zum Kern siedet, d. h. zu einer gleichförmig geschmolzenen blasenfreien Masse, in welcher nach dem Erstarren feine Krystallfäden wahrgenommen werden können.

b) Geschliffene oder glatte Seife. Sie entsteht durch das sogenannte Schleifen der Kernseifen, indem man die Kernseife mit Wasser oder sehr schwacher Lauge siedet. Die Seife nimmt noch ein Teil Wasser auf, verliert dagegen die Fähigkeit zu krystallisieren oder eine Mar-

morierung anzunehmen, unterscheidet sich also von Kernseife durch einen Mehrgehalt an Wasser.

c) Gefüllte Seife. Sie ist die geringste aller Sorten und wird am häufigsten dargestellt. Man salzt nicht soweit aus, dafs sich die sogenannte Unterlauge vom Kern trennt, sondern der ganze Kesselinhalt bleibt zusammen und wird als Seife verkauft. Beim Erkalten erstarrt der ganze Inhalt zu einer festen Seife mit bedeutendem Wassergehalt, ohne das Aussehen wesentlich zu beeinträchtigen. Man kann aus 100 kg Fettsubstanz über 300 kg anscheinend gute und harte Seife erzielen. (Talgseife, Palmölseife, Kokosnufsölseife, Schweizerseife, Eschweger Seife.)

Marseillerseife, Venetianische oder Spanische Seife, Olivenöl- oder Baumölseife. Man bereitet sie aus Olivenöl, welchem man sowohl aus Billigkeitsrücksichten als auch um einen zarten Schnitt und mehr Weichheit zu geben, häufig andere Öle wie Leinöl, Mohnöl, Sesamöl, Baumwollsamenöl u. s. w. zusetzt. Die Seife ist je nach der Bezugsquelle des Öls grünlich, bläulich grau oder olivgelb gefärbt. Die Fabrikation stammt aus Marseille, wo sie seit Alters her betrieben worden. Heute erzeugt man dort viele geschliffene, sogar mit Schwerspat und Kalkzusatz gefüllte, und hat deshalb der Ruf der dortigen Seife nachgelassen. Man fertigt sie in Deutschland speziell in Elberfeld-Barmen und Crefeld in vorzüglicher Qualität an. 64 Liter Olivenöl liefern 90—95 Liter Kernseife. Eine normale Marseiller Seife soll enthalten: Fettsäure 63%, Alkali 13%, Wasser 24%.

Die weifse Baumölseife ist eine geschliffene Marseiller Seife. Die dazu verwandten Öle und Laugen sind reiner. Es unterbleibt auch ein Zusatz von Eisen-

vitriol, wie derselbe zur Marseiller Seife genommen wird, um eine blaugraue Farbe hervorzurufen. Die Marseiller Seife liefert zum Reinigen der Gewebe die besten Resultate und wird in grofsen Quantitäten, namentlich in der Seidenfärberei, angewandt.

Oleïnseife oder Ölsäureseife. Zur Herstellung dient die rohe Ölsäure, ein Nebenprodukt der Stearinfabrikation. Die Seife zeigt eine gelbbraune Farbe, schäumt vorzüglich und ist bei geringem Wassergehalt sehr fest. Ist sie schmierig und weich, so enthält sie einen unzulässig hohen Wassergehalt. Zur Erzielung gröfserer Härte setzt man häufig 5—8 % Talg zu. Aus 100 kg Ölsäure erhält man 150—160 kg Seife. Eine gute Ölseife enthält 66 % Fettsäure, 13 % Natron und 21 % Wasser. Sie wird vielfach in der Türkischrotfärberei benutzt.

Gelbe Harztalgseife (Yellow soap). Harz verbindet sich in der Hitze sehr leicht mit Alkalien, doch ist die Verbindung nicht eigentlich Seife zu nennen, da sie keine Konsistenz besitzt und bei Verwendung sehr leicht durch Harzflecken schaden kann. Man vermischt sie daher mit Talg oder Palmöl und erhält dann ein sehr gesuchtes Produkt, die sogenannte Harztalgseife, die namentlich in England vielfach erzeugt wird. Englische Harztalgseife enthält: 62,95 % Fettsäure, 8 % Natron, 22,23 % Wasser, 5,79 % fremde Salzrückstände (nach Stein).

Schmierseife, Kaliseife, Kaliölseife. Diese Seifen bilden gewöhnlich eine gallertartige, durchscheinende Masse einer unreinen Lösung von ölsaurem Kali in überschüssiger Kalilauge, gemengt mit dem bei der Fabrikation ausgeschiedenen Glycerin. Sie trocknen an der Luft

nicht ein, sondern ziehen Wasser aus derselben an. Die weichen Seifen können nur aus Kalilauge dargestellt werden, doch setzt man aus praktischen Gründen stets einen Teil Natronlauge hinzu. Man salzt nicht aus. Es erfolgt somit keine Trennung des Seifenleims von der Unterlauge. Infolge ihrer gröfseren Löslichkeit, alkalischen Beschaffenheit und ihres guten Schäumens giebt man ihr den Vorzug vor Natronseife, u. a. zum Walken und Einfetten des Tuches und anderer Wollzeuge. Für Schmierseife wendete man früher Hanföl, Rüböl oder Leinöl, jetzt gewöhnlich Ölsäure oder Thran an. Zum Füllen der Schmierseife gebraucht man mit Vorliebe Wasserglas und Harz, in neuerer Zeit auch schwefelsaures Kali, ferner Alaun mit Kochsalz gemischt oder Kartoffelstärke. Fühlt sich die Schmierseife körnig an, so ist Talg zur Bereitung genommen worden, um eine gröfsere Härte zu erzielen. Solche Seife, Kornschmierseife oder Naturkornseife genannt, soll besser wirken als die glatte Schmierseife, Schaal- oder Silberseife. Die Körner sind Krystalle von Stearinsäure und palmitinsaurem Kali. Man ahmt die Körner nun künstlich nach durch Körner von Stärke, Kalk, Thon oder Gips und nennt solche Seife künstliche Kornseife. Grüne Schmierseife ist Seife aus frisch geschlagenem Hanföl dargestellt. Die grüne Farbe wird vielfach durch Indigocarmin nachgeahmt. Braune oder schwarze Seife erhält man durch Zusatz von Indulin oder Blauholzextrakt und schwefelsaurer Eisenoxydullösung. 100 kg Öl ergeben 250 kg Schmierseife, unter Anwendung von Füllmitteln 300 bis 400 kg.

Es enthalten:

	Prima Schmierseife: (grüne)	Sekunda Schmierseife:
Fettsäuren	44,68	32,17
Wasser	38,71	48,90
Alkali	10,58	11,40
Salze, Asche, Glycerin	6,03	6,08
Kieselsäure	—	1,45
	100,00	100,00

Seife dient zum Walken der Tuche, zum Waschen von Geweben, zum Bleichen, zum Entfetten und Geschmeidigmachen der Garne und Gewebe, zum Entfernen des Bastes von der Seidenfaser, zum Seidenfärben, Schönen, in der Appretur u. s. w.

Die Wirkung der Seife beruht zunächst in der Fähigkeit, in wässeriger Lösung die Gewebe schnell zu benetzen. Seifenwasser dringt leichter und schneller in Gespinnste und Gewebe ein, als Wasser und verdrängt die an der Oberfläche der zu reinigenden Körper ruhende verdichtete Luftschicht. Die Hauptwirkung ist indessen die Reinigung der Gewebe und Garne. Durch eine gröfsere Menge Wasser wird die Seife in freies Alkali und in ein unlösliches, saures, fettsaures Salz zerlegt. Das Alkali nimmt beim Waschen den fettigen Schmutz weg und wird durch das ausgeschiedene fettsaure Salz, welches einen starken Schaum bildet, eingehüllt, wodurch ein erneutes Niederschlagen des Schmutzes auf der Faser verhindert wird.

Wertbestimmung der Seife. Der Wert einer Seife ist abhängig von der Menge der fettsauren

Alkaliverbindung, dem „Fettsäuregehalt." Da die verschiedenartigsten Fettsäuren auftreten, welche verschiedene Mengen Alkali binden und letzteres die verschiedene Wirkung bedingt, so mufs der Alkaligehalt besonders berücksichtigt werden. Eine normale Seife darf alsdann nur noch kleine Mengen von Glycerin und freies Wasser enthalten. Nach Calvert soll eine Normalseife für Baumwollfärber und -Drucker einen geringeren Alkaligehalt haben, als solche für Woll- und Seidenfärber:

Normalseife für:	Fettsäure	Natron	Wasser
Baumwollfärbereien	66 %	7 %	27 %
Seidenfärbereien	61,9 „	8,1 „	30,0 „
Wollfärbereien und Wäschereien	61,4 „	8,6 „	30,0 „

Seife für Färbereizwecke soll, sei es zum Färben oder Waschen, weder überschüssige Fettsäure, noch zu viel gebundenes Alkali, nie jedoch freies Alkali enthalten. Auch darf der Wassergehalt nicht zu grofs sein. Letzterer ist leicht an etwa 3 g Substanz zu ermitteln, welche man bei 100° C. solange trocknet, bis keine Gewichtsabnahme mehr stattfindet. Bei der Beurteilung ist noch der Gehalt an beigemischten Stoffen zu berücksichtigen, die meist zu Fälschungszwecken zugesetzt werden, wie Thon, Barytweifs, Kreide, Stärkemehl, Wasserglas, und die beim Ausziehen mit heifsem Alkohol zurückbleiben. Überschüssige Fettsäuren bringen leicht Flecken auf der Ware hervor, zu viel gebundenes Alkali verändert die Farben, freies Alkali kann dieselben zerstören und schwächt unter Umständen den Faden oder das Gewebe. Zu hoher

Wassergehalt verteuert die Seife, macht sie zu leicht löslich, infolgedessen mehr Seife gebraucht wird. Die Seife soll langsam reinigend auf den Stoff einwirken.

14. Ultramarin. Ein unfühlbares, lasurblaues Pulver, unlöslich in Wasser. Seit 1836 wird es in Deutschland auf künstlichem Wege durch Schmelzen von Porzellanthon, Glaubersalz, Schwefel und Kohle (Sulfat-Ultramarin) hergestellt. Statt Glaubersalz nimmt man auch Soda (Soda-Ultramarin) oder setzt Kieselerde zu (Kieselerde-Ultramarin). Es dient zum Druck, sowie in der Färberei zum Weifsfärben oder Bläuen von Leinen und Baumwolle, da die blaue Farbe des Ultramarins den schmutzig gelben Ton zu weifs ergänzt. Man zieht es dem Anilinblau vor, weil die Baumwollgarne viel reiner und glänzender werden. Jedoch darf weder Säure noch Alkali im Garne oder Gewebe vorhanden sein, wenn die Weifsfärbung haltbar werden soll. Oft wird auch das Beschweren mit dem Anbläuen verbunden vorgenommen, so dafs man z. B. in eine $2^1/_2$ prozentige Seifenlösung 5—10 % gebleichtes Palmöl einrührt, dann soviel Bläue als erforderlich zusetzt, die Garne in dieser Flüssigkeit umzieht, auswindet und ohne Waschen trocknet. Verunreinigungen und Verfälschungen des Ultramarins mit Smalte und Berliner Blau kommen jetzt wohl seltener vor. Mitunter findet sich Schwerspat und Permanent-Weifs beigemengt, am häufigsten Gips. Zum Weifsfärben von Wolle und Seide wird Ultramarin nicht angewendet, hier gebraucht man Teerfarbstoffe, wie Baumwollblau, Methylviolett u. s. w.

Vorbereitungsmittel zum Bleichen.

15. Kalk, Calciumoxyd, CaO wird durch Glühen von Kalkstein ($CaCO_3$) dargestellt, welcher hierbei in grauweifse, gröfsere oder kleinere Stücke zerklüftet. Feuchtet man den so erlangten „gebrannten Kalk“ allmählich mit Wasser an, so wird unter Wärmeentwickelung der „gelöschte Kalk“ erhalten, auch Mehlkalk, Kalkpulver oder Kalkhydrat genannt [$Ca(OH)_2$]. Dieser nimmt einen dreimal gröfseren Raum ein, als vor dem Löschen. Durch Zusatz von Wasser zum gelöschten Kalk erhält man Kalkmilch. Verdünnt man dieselbe mit 700 Teilen Wasser, so nennt man solche Lösung Kalkwasser. Man beurteilt den Kalk, den man frisch geglüht in Stücken beziehen mufs und nicht zerfallen, weil er sonst stark Kohlensäure aus der Luft anzieht und in der Bleiche unwirksam wird, nach dem raschen Zerfallen beim Löschen und nach der gröfseren oder geringeren Wärmeentwickelung. Das gebildete Pulver mufs sich recht fein und weich anfühlen und mit wenig Wasser angerührt, einen fetten, zähen, aber glatten und schlüpfrigen Brei ergeben. In anderem Falle ist der Kalk schlecht, sogenannter magerer Kalk, der zuviel Magnesia, Thon u. s. w. enthielt. Der gebrannte Kalk mufs gut zugedeckt aufgehoben werden. Beim Auflösen des Kalks darf nur wenig Rückstand bleiben. Auch mufs der Kalk möglichst eisenfrei sein. Die Anwendung beruht auf der stark basischen Eigenschaft seiner Lösung, welche billig erhalten werden kann. Er dient in der Bleicherei der Baumwollgewebe, in der Färberei zum Bereiten der Indigo-Küpen u. s. w.

Man löscht den Kalk durch Zusatz der dreifachen

Menge Wasser. Nach dem Zerfall giebt man die gleiche Menge nach.

Kreide, Schlemmkreide ist hauptsächlich kohlensaurer Kalk mit einigen Prozenten kohlensaurer Magnesia. Sie mufs sehr fein gemahlen sein und darf keine harten Teilchen enthalten. Verwendet wird sie zum Neutralisieren saurer Flüssigkeiten, zum Befestigen von Thonerde und anderer Beizen auf Baumwolle. Bei der Alizarinfärberei wird Kreide dem Bade zugesetzt, um wesentlich zur Entwickelung der Farbe beizutragen. Man ersetzt sie hier durch essigsauren Kalk. Der Gehalt der Kreide an kohlensaurem Kalk mufs 75 % betragen.

16. Soda, Kohlensaures Natron, Natriumcarbonat Na_2CO_3. Die im Handel befindliche Soda ist fast ausschliefslich auf künstlichem Wege dargestellt, nach dem älteren Verfahren von Leblanc, durch Überführung von Kochsalz in schwefelsaures Natron und Glühen desselben mit Kreide und Kohle oder nach dem neueren Ammoniak-Verfahren durch Behandeln von Kochsalz mit kohlensaurem Ammon und Glühen des erhaltenen doppelt kohlensauren Natron.

Rohsoda ist das erste Erzeugnis der Fabrikation nach Leblanc. Sie enthält ungefähr 45 % kohlensaures Natron, jedoch kein Ätznatron. Beträchtliche Mengen Rohsoda werden namentlich in England in der Seifenfabrikation wie in der Bleicherei angewandt.

Der Gehalt an kohlensaurem Natron steigt wesentlich, zugleich aber auch der Gehalt an Ätznatron bei dem zweiten Erzeugnis der Fabrikation, der calcinierten

oder raffinierten Soda, welche durch Auslaugen der Rohsoda, Trocknen und Calcinieren auf einem Flammofen entstanden ist. Wird die Lauge ganz zur Trockene verdampft, so wird eine Soda von 69 % kohlensaurem Natron und 14 % Ätznatron gewonnen. Meistens werden jedoch durch allmähliches Ausscheidenlassen aus der konzentrierten Lauge mehrere Sorten calcinierter Soda gewonnen, die sich durch den Gehalt an kohlensaurem Natron unterscheiden. Der Gehalt wird gewöhnlich garantiert, der Prozentgehalt in damit übereinstimmenden „Graden" ausgedrückt. Das zuerst sich ausscheidende Salz liefert die beste Sorte. Eine Soda, welche beispielsweise 70 % Natron enthält, heifst 70grädige Soda. Die Verunreinigungen der Rohsoda an Kalk, Eisenoxyd und Thonerdeverbindungen sind nach dem Calcinieren unlöslich und bleiben zurück. Aus der zurückbleibenden Lauge, der sogenannten Mutterlauge, wird Ätznatron erhalten. Die calcinierte Soda kommt meistens mit 90 % kohlensaurem Natron-Gehalt in den Handel. Für Bleichzwecke soll die Soda nicht mehr wie 3 % Ätznatron enthalten.

Ein verhältnismäfsig kleiner Teil der calcinierten Soda wird auf krystallisierte Soda ($Na_2CO_3 + 10H_2O$) verarbeitet. Sie findet weniger Anwendung wegen ihres grofsen Wassergehalts, welcher die Fracht sehr verteuert. Sie enthält ungefähr 35 % kohlensaures Natron und 63 % Wasser und wird mehr in England als in Deutschland gebraucht. Sie bietet die gröfste Sicherheit für Reinheit und ist leicht in Wasser löslich. An der Luft verwittert sie und zerfällt in ein weifses Pulver. Vor der Verwendung untersuche

man auf Abwesenheit von Schwefelsäure, Chlor und vor allem von Eisen.

Der Gebrauch der Ammoniak- oder Solvay-Soda, sogenannt nach dem gröſsten Ammoniak-Sodafabrikanten Solvay in Brüssel, nimmt immer mehr zu. Sie enthält 98–99 % kohlensaures Natron, kein Ätznatron, kein Eisenoxyd und wird der calcinierten Soda vorgezogen. Am meisten im Gebrauch sind überhaupt calcinierte Soda und Ammoniak-Soda. Ein geringer Eisengehalt schadet bei der Bleiche nichts. Für die Wollwäscherei ist wesentlich wichtig das Fehlen von Ätznatron, indem solches unter Umständen die Faser auflösen würde. Bei Baumwollwaren dagegen bewirkt die Anwesenheit von Ätznatron eine gründlichere Reinigung. In gröſseren Bleichereien setzt man absichtlich aus diesem Grunde Ätznatron zu. Soda ist überdies ein nützliches Befestigungsmittel für Eisen- und Chromoxyd auf Baumwolle. Beim Einkauf der Soda entscheidet meistens der Gehalt an kohlensaurem Natron.

17. Potasche, Kohlensaures Kali, Kaliumcarbonat K_2CO_3. Wird dargestellt aus Pflanzenasche, Wollschweiſs, Schlemperückständen, in Deutschland namentlich aus Chlorkali und schwefelsaurem Kali.

Die Potasche kommt in den Handel als rohe und gereinigte oder raffinierte Potasche, mit 70—98 % Gehalt an kohlensaurem Kali. Potasche bildet eine feste, mehr oder weniger weiſse Masse, welche äuſserst begierig Wasser aus der Luft anzieht. Beim Einkauf ist daher der Wassergehalt festzusetzen. In der Potasche sind von der Darstellung her noch Chlorkali, schwefelsaures Kali, kohlensaures Natron und unlösliche Bestandteile vorhanden. Aus den Vereinigten Staaten

kommen drei Sorten amerikanischer Potasche auf den Markt, die Potasche, auf gewöhnliche Weise wie in Europa hergestellt, die Perlasche und die Steinasche, erstere gereinigt und calciniert, letztere nicht calciniert mit Zusatz von Ätzkali bis zu 50 %.

Prozentgehalt der Potaschelauge.

Spec. Gewicht	Baumé	Prozent kohlens. Kali	1 cbm enthält kg kohlens. Kali
1,014	2	1,5	15
1,029	4	3,1	32
1,045	6	4,9	51
1,060	8	6,5	69
1,075	10	8,1	87
1,091	12	9,8	107
1,108	14	11,6	129
1,125	16	13,3	150
1,142	18	15,0	171
1,162	20	17,0	198
1,180	22	18,8	222
1,200	24	20,7	248
1,220	26	22,5	275

18. Ätznatron, Natriumhydroxyd, Seifenstein, Sodastein, kaustische Soda NaOH. Im Handel in Form höchst konzentrierter Laugen, häufiger als geschmolzene, harte, weifse Masse, welche begierig an der Luft Wasser anzieht und deshalb gut verschlossen aufgehoben werden mufs. Verunreinigungen sind Kochsalz, schwefelsaures Natron, Thonerde und Eisenoxyd. Wird in der Bleicherei, Druckerei und in der Seifenfabrikation angewandt. Neben Ätznatron findet jetzt auch das in den Eigenschaften gleiche Ätzkali, kaustisches Kali oder

Kaliumhydroxyd. KOH. Eingang. Der Gehalt wird durch das specifische Gewicht ermittelt.

Prozentgehalt der Ätznatronlauge.

Spec. Gewicht	Baumé	Proz. Natrium-hydroxyd	1 cbm enthält kg festes Natriumhydroxyd
1,007	1	0,61	6
1,029	4	2,71	28
1,045	6	4,00	42
1,060	8	5,29	56
1,075	10	6,55	70
1,091	12	8,00	87
1,108	14	9,42	104
1,125	16	10,97	123
1,142	18	12,64	144
1,162	20	14,37	167
1,180	22	15,91	188
1,200	24	17,67	212
1,220	26	19,58	239
1,241	28	21,42	266
1,263	30	23,67	299
1,285	32	25,80	332
1,308	34	27,80	364
1,332	36	29,93	399
1,357	38	32,47	441
1,383	40	34,96	483
1,410	42	37,47	528
1,438	44	39,99	575
1,468	46	42,83	629
1,498	48	46,15	691
1,530	50	49,02	750

19. Kieselsaures Kali, $K_2Si_4O_9$ **Kieselsaures Natron,** $Na_2Si_4O_9$ **Kali- oder Natronwasserglas.** Kaliwasserglas wird dargestellt durch Zusammenschmelzen von Quarz-

sand mit Potasche und Holzkohlenpulver, bei Natronwasserglas nimmt man statt Potasche Glaubersalz und bei Doppelwasserglas (Kalium-Natriumwasserglas) Potasche und Soda. Alle Teile werden fein gepulvert und mit Wasser bis zur Lösung gekocht. In den Handel kommt Wasserglas meist als präpariertes Wasserglas, als dickflüssige, farblose, alkalisch reagierende Flüssigkeit, welche 33 oder 66grädig ist, d. h. Prozente festes Wasserglas enthält. Durch die Kohlensäure der Luft wird die Lösung unter Ausscheidung von Kieselsäure zersetzt, weshalb man die Flüssigkeit gut verschlossen aufhebt. Sie findet Anwendung in der Seifenfabrikation, ferner zum Schlichten von Baumwollketten, in der Druckerei als Albuminersatz, in der Bleicherei, in der Färberei zur Befestigung von Thonerde und anderer Beizen und zum Ersatz des Kuhkots, in der Appretur und als feuerfestes Imprägniermittel für Gewebe u. s. w. Mit Wasserglas befestigte Thonerdebeizen ziehen den Farbstoff nicht so schnell an, wie wenn mit Soda befestigt worden.

20. Harz oder **Colophonium** ist der verhärtete Ausflufs der Fichten. Wird durch Schmelzen gereinigt und gelangt in goldgelben Stücken in den Handel, die sich in Soda vollkommen lösen müssen.

Gröfste Anwendung in Form von Harzseife in der Bleicherei, weniger in der Appretur. Die Brauchbarkeit wird durch einen Bleichversuch festgestellt. Man soll neuerdings von dem Gebrauche der Harzseife abgehen, da man gefunden, dafs man mit Ätznatronlauge einfacher und billiger zu demselben Ziele kommt.

21. Wasser H_2O. Zu den wichtigsten Vorbedingungen für Färberei und Bleicherei gehört reines Wasser in

ausreichendem Maſse. Zur Verwendung für technische Zwecke dienen hanptsächlich Quell- oder Brunnenwasser, ferner Fluſswasser, seltener Regenwasser. Keines ist ein im chemischen Sinne reines Wasser, sondern sie enthalten alle in Lösung verschiedene Substanzen. Im Regenwasser befinden sich die in der Luft enthaltenen Verbindungen; es ist also nicht ganz rein, für Färberei und Wäschereizwecke indessen durchaus geeignet. Weniger rein ist Brunnen- und Quellwasser, das mehr oder weniger durch mineralische Bestandteile verunreinigt ist. Dies hängt mit der Fels- oder Bodenart zusammen, über welche das Wasser geflossen. Hat dasselbe über Granitgestein seinen Weg genommen, so ist es bedeutend reiner oder „weicher“, als wenn es im Erdboden über höher gelegene Erdschichten, wie Kalkstein und Kreidebildungen geflossen wäre. Im letzteren Falle wird das Wasser viel Kalksalze aufgenommen haben. Man nennt solches Wasser „hartes Wasser“. Reiner und weniger hart ist Bach- und Fluſswasser, welches auf seinem Wege eine groſse Menge aufgelöster Salze abgesetzt. Es ist dem Brunnenwasser stets vorzuziehen. In gut färbendem Bachwasser fand Stein folgende Mengen im Liter:

0,009 g Kieselsäure,
0,020 „ kohlensauren Kalk,
0,003 „ schwefelsaure Magnesia,
0,010 „ Eisenoxyd und Thonerde,
0,008 „ kohlensaure Magnesia,
0,002 „ schwefelsaures Natron,
0,024 „ Chlornatrium.

Die Reinheit des Wassers wechselt mit den Jahreszeiten. Im Sommer ist der Salzgehalt am gröſsten.

Die Verunreinigungen bestehen teils in mechanischen Beimengungen, welche jedoch weniger hinderlich sind, indem sie sich leicht entfernen lassen, teils in gelösten mineralischen Bestandteilen, namentlich Kalk, Magnesia, Kali- und Natronsalze, zuweilen einige freie Säuren und gasförmige Produkte, z. B. Schwefelwasserstoff.

Besonders nachteilig ist der Gehalt an kohlensauren Kalk- und Magnesiasalzen, indem diese die Eigenschaft haben, Seifenlösung zu zersetzen. Ein g Kalk zersetzt 15,5 g Seife. Die Seife bildet mit den Salzen unlösliche Kalk- und Magnesiaseifen, wodurch zunächst ein Seifenverlust eintritt oder ein Mehrverbrauch an Seife erforderlich wird. Die Kalkseife läſst sich schwer von dem betreffenden Zeuge entfernen. Beim späteren Ausfärben werden infolge dessen streifige Farben zum Vorschein kommen. Sie verhindert das Durchfärben der Ware, das Eindringen der Beize in die Faser. Beim Ansieden der Wolle, z. B. mit Chrom- oder Thonerdebeizen, bilden sich unlösliche klebrige Thonerde- oder Chromseifen auf der Faser, die nur oberflächlich befestigte Farblacke entstehen lassen und die Ursache des Abschmutzens abgeben. Die Wolle selbst wird hart und die Farbtöne werden trübe. Beim Walken kann durch die schwierige Entfernung der Kalkseife der Glanz und der Wert des Fabrikats gänzlich verloren gehen. Beim Färben mit Alizarinblau, Coerulein u. s. w. tritt unter Umständen durch die Entstehung eines Kalklacks, der sich nicht auf der Faser befestigen läſst, oft ein empfindlicher Farbstoffverlust ein. Ein Teil der Farbstoffe wird zuweilen beim Auflösen in hartem Wasser als teerige Masse gleich zu Boden geschlagen. Bei Herstellung von Beizen erleidet man einen Verlust

an wirksamer Beize. Bei Farbhölzern wird durch hartes Wasser das Ausziehen des Farbstoffs benachteiligt.

Bei einigen Farben wie Krapp und Alizarin ist allerdings eine geringe Menge Kalk notwendig, aber selbst in diesem Falle ist es besser reines Wasser anzuwenden und die erforderliche Kalkmenge, gewöhnlich in Form von essigsaurem Kalk, zuzusetzen.

Essigsaurer Kalk ist überhaupt in bedeutend geringerem Maſse schädlich als kohlensaurer Kalk. Aus diesem Grunde gebraucht man häufig Essigsäure als Zusatz zu kalkhaltigem Wasser. Der Zusatz entspricht den gefundenen vorübergehenden (temporären) Härtegraden (s. unten). Ein Wasser von 2 deutschen Härtegraden = 3,58 französischen Graden = 2,5 englischen Graden, welches also 20 g Ätzkalk (CaO) oder 35,8 g kohlensauren Kalk ($CaCO_3$) im Kubikmeter enthält, gebraucht demnach 42,96 g wasserfreie oder 85,92 g 50prozentige Essigsäure (8° B).

Ein Eisengehalt des Wassers beeinträchtigt die Herstellung heller Farben. Beim Wollwaschen setzt sich das Eisen auf der Faser fest und verhindert das Auffärben heller Farben. Beim Färben mit Blauholz, Alizarin u. s. w. verändert der Eisengehalt den Farbton. Organische Bestandteile des Wassers verhindern die Befestigung der Farben und verleihen denselben ein mattes Aussehen. Zuweilen färbt solches Wasser schon an und für sich die Faser. Saure Wasser sind sowohl für bestimmte Farbstoffe als für Seife schädlich.

Nachweis der Verunreinigung:[1])

[1]) Ausführlicher siehe: Kubel-Tiemann, Anleitung zur Untersuchung von Wasser. 3. Auflage, bearbeitet von Dr. Tiemann und Dr. Gärtner. Braunschweig 1888. Vieweg Verlag.

Die wie erwähnt häufigste Verunreinigung ist Kalk in Form von kohlensaurem Kalk. Schwefelsaurer Kalk kommt seltener vor und schadet im allgemeinen weniger; Kalk ist nachgewiesen, wenn durch Zusatz von oxalsaurem Ammon ein Niederschlag entsteht. Wird das Wasser durch Kochen eingeengt, so wird es trübe, doch verschwindet die Trübung unter Aufsteigen von Kohlensäurebläschen nach Zusatz von Salzsäure. Magnesia wird, nachdem man vorher in einer Probe Wasser den Kalk durch oxalsauren Ammon gefällt und das Filtrat hiervon eingeengt hat, durch Zusetzen von phosphorsaurem Natron und Ammoniak nachgewiesen. Entsteht ein weifser krystallinischer Niederschlag, zuweilen erst nach längerem Stehen oder Rühren mit dem Glasstab, so ist Magnesia vorhanden. Kochsalz oder Chlornatrium wird durch einen Niederschlag nachgewiesen, den man erhält, wenn man zu der untersuchenden Wasserprobe Salpetersäure und salpetersaures Silber setzt.

Aus der Wichtigkeit der erwähnten Verhältnisse geht hervor, dafs der Färber die chemische Zusammensetzung seines Wassers, zum mindesten aber die hydrotimetrischen Grade oder die Gesamthärte, d. i. die Summe der vorübergehenden und bleibenden Härte, unbedingt kennen mufs, welche den Gehalt des ungekochten Wassers an kohlensauren und schwefelsauren Kalk- und Magnesiasalzen angiebt. Es ist besonders für den Färber beachtenswert, wenn er an fremden Orten von eigenen Rezepten Gebrauch machen will. Mit bestimmten Vorschriften kann man nur an bestimmten Orten färben. Man nennt eine vorübergehende oder temporäre Härte, wenn doppeltkohlensaurer Kalk vorherrscht, der sich beim Kochen als

kohlensaurer Kalk zu Boden schlägt, und eine bleibende oder permanente Härte, wenn schwefelsaurer Kalk (Gips) vorherrscht, der beim Kochen sich nicht abscheidet. Die Härtegrade werden mit Hülfe einer alkoholischen Seifenlösung von bestimmtem Gehalte festgestellt. Diese scheidet nämlich die in Wasser gelösten Kalk- und Magnesiasalze als unlösliche Verbindungen ab und zeigt, sobald sie im Überschufs vorhanden, einen Schaum, der wenigstens fünf Minuten anhält. Es wird so lange Seifenlösung einer bestimmten Probemenge Wasser zugesetzt, bis dieser Schaum eintritt. Die verbrauchten Kubikcentimeter Seifenlösung geben den Härtegrad an. In Deutschland bedeutet ein Härtegrad den Gehalt von einem Teil Kalk (CaO), in Frankreich den Gehalt von einem Teil kohlensaurem Kalk in 100,000 Teilen Wasser, in England den Gehalt von einem Teil kohlensauren Kalk in 70,000 Teilen Wasser. Die verschiedenen Härtegrade verhalten sich zu einander wie folgt

deutsche		franz.		englische
0,56	:	1	:	0,7

Eine allgemein gültige Vereinbarung fehlt.[1])

Man nimmt allgemein an, dafs Wasser von 10° Härte zu den meisten technischen Zwecken Verwendung finden kann, wo das Wasser warm gebraucht wird, indem durch Kochen die Härtegrade auf 5° bleibende Härte verringert werden. Beim Bleichen (Waschen, Auskochen und Seifen) sind jedoch 5 Härtegrade schon bedeutend. Bei gleichzeitiger An-

---

[1]) Über die Einzelheiten der Härtebestimmungen u. s. w. Fresenius, Quant. Analyse. Band II. 179.

wendung von Soda wird der Härtegrad gemildert. In der Färberei wie Bleicherei und Wäscherei darf durchschnittlich das Wasser nicht über 5—6^0 Gesamthärte und 1—2^0 bleibende Härte besitzen.

Eine Verunreinigung, die sorgfältig zu vermeiden ist, jedoch nur bisweilen vorkommt, ist Eisen. Zum Nachweis engt man eine Probemenge ein, säuert mit Salzsäure an und setzt gelbes Blutlaugensalz oder Rhodankalium hinzu. Erhält man im ersten Falle einen blauen Niederschlag oder im letzteren eine rote Färbung, so ist Eisen vorhanden. Oft enthält Wasser kohlensaures Natron. Das Wasser zeigt alkalische Eigenschaften und färbt rotes Lakmuspapier blau. Dasselbe ist nicht schädlich für Wollwäsche oder solche Verrichtungen, wo alkalische Salze benutzt werden. Es kann jedoch in anderen Fällen nachteilig sein, wie beim Beizen, Färben und Waschen gefärbter Sachen. Solches Wasser muss sorgfältig vorher neutralisiert werden. Verunreinigung durch organische Bestandteile werden durch Einengen einer kleinen Menge bis zur Trockene und Glühen des Rückstandes nachgewiesen. Eine entstehende braune Farbe des Rückstandes zeigt solche Substanzen an. Im andern Falle darf die Asche nur weifs oder grau erscheinen.

Das Verdichtungswasser (Kondensationswasser) der Dampfmaschine ist für Färbereizwecke auch gut zu verwenden. Zu berücksichtigen ist die Entfernung von mitgeführten Ölteilen oder auch abgeriebenen Eisenteilchen. Zum Auffangen des Öls bedient man sich am besten mechanischer Mittel, wie Überleiten des Wassers über porösen Koks oder besser noch Knochenkohle und zuletzt über eine Baumwollschicht. Als ein verhältnis-

mäſsig billiges chemisches Reinigungsmittel ist Kalk mit etwas Thon untermischt in Vorschlag gebracht worden. Mitgeführte Eisenteilchen werden sich am Boden absetzen, wie auch ein Teil des Öls wohl an der Oberfläche schwimmen wird und abgeschöpft werden kann. Ist ein Teil Eisen schon in das Wasser übergegangen, so muſs beim Färben damit gerechnet werden. Für die meisten dunklen Farben wird schwach eisenhaltiges Wasser verwendet werden können.

Wasser-Reinigung. (Weichmachen von hartem Wasser.) Die Methoden zur Wasser-Reinigung sind stets ihrer Wichtigkeit wegen Gegenstand besonderer Aufmerksamkeit der Techniker gewesen, denn wenige Fabriken haben reines Wasser zur Verwendung. Obwohl die Herstellung einer Einrichtung für kleinere Mengen Wasser leicht auszuführen, so wachsen ganz bedeutend die Schwierigkeiten einer passenden Einrichtung zur Reinigung groſser Mengen, wie solche von Färbereien und Bleichereien gebraucht werden. Es richten sich die Methoden ferner nach der Beschaffenheit des Wassers, nach den Härtegraden. Oft muſs der wechselnden Zusammmensetzung des Wassers, z. B. bei Hochwasser oder starken Regenfällen u. s. w., Rechnung getragen werden und, wo es erforderlich, ist sodann die Reinigung durch monatliche Wasser-Analysen zu beaufsichtigen. Schlieſslich darf ein Wasserreinigungs-System nur beschränkten Raum einnehmen und nicht zu hohe Betriebskosten erfordern. Systeme, die zur Reinigung von Fabrikabwässern oder für Zuckerfabriken, Bierbrauereien u. s. w., dienen, eignen sich meist nicht ohne weiteres für Färbereizwecke. Die verschiedenen Reinigungsverfahren beruhen entweder auf einem mechanischen oder

chemischen Vorgang, am häufigsten auf einer Verbindung beider.

Bei der mechanischen Reinigung wird das Wasser in grofse Sammelbecken gebracht und ruhig stehen gelassen. Hierauf läfst man dasselbe langsam über treppenförmige Erhöhungen abfliefsen und zweckmäfsig noch durch ein Sandfilter gehen. Dem Wasser durch Kochen die vorübergehende Härte zu nehmen, wobei ein Teil der Salze zu Boden fällt, ist in der Anwendung wohl zu teuer. Bleibend hartes Wasser wird durch Kochen noch härter.

Die chemische Reinigung beruht zum gröfsten Teil darauf, die kohlensauren Salze abzuscheiden und niederzuschlagen, die schwefelsauren Salze zu zersetzen oder im Wasser verteilte Stoffe niederzuschlagen. Sie mufs sich nach der wechselnden Zusammensetzung des Wassers richten. Die Färber setzen gewöhnlich Alaun zu, kochen auf und schäumen ab. Diese Methode ist jedoch unsicher und verwerflich, da Alaun unter Umständen die Härte vermehrt. Es genügt in vielen Fällen die alkalische Eigenschaft des Wassers durch Hinzufügen von Essigsäure aufzuheben, wie dies beim Auflösen und Auffärben der Teerfarben meistens zweckmäfsig ist. Beim Färben von Wolle und Seide besteht eine ältere Methode: Seife mit oder ohne Zusatz von Soda dem betreffenden Wasser zuzusetzen und die sich dann bildende Kalkseife abzuschäumen. Aber auch diese Methode ist ungenügend und kostspielig. Vorzuziehen wäre es wohl, eine den Härtegraden entsprechende Menge Soda dem Wasser vorher zuzusetzen und vom entstandenen Niederschlag sodann abzugiefsen.

1. Reinigung des Wassers mit Kalk. Die doppelt-

kohlensauren Salze werden in einfachkohlensaure Salze umgewandelt und die Eisen- und Magnesiasalze niedergeschlagen. Man verwendet hierzu Kalkwasser oder Kalkmilch. [Methode von Porter-Clark.] Wasser von 15° Härte wurde auf diese Weise auf 4° gebracht. Berenger giebt neben Kalkmilch noch Ätznatron und kohlensaures Natron hinzu. Nachdem die Substanzen zugesetzt, wird umgerührt und wenigstens 24 Stunden lang der Niederschlag absitzen gelassen, bevor das gereinigte Wasser gebraucht werden kann.

2. Reinigung mit Ätznatron. Diese Methode ist für stark gipshaltiges Wasser geeignet und zwar da, wo eine schwache alkalische Eigenschaft des Wassers nicht schadet. Andernfalls mufs vor dem Gebrauch das gereinigte Wasser noch durch Säurezusatz neutralisiert werden. Beim Erhitzen des Wassers fällt der Niederschlag rasch zu Boden, während das durch Zersetzung des schwefelsauren Kalkes gebildete schwefelsaure Natron in Lösung bleibt. Doppeltkohlensaures Natron wird in kohlensaures Natron umgesetzt und zu Boden geschlagen. Ebenfalls werden mechanische Verunreinigungen, wie auch Eisen, Thonerde und Phosphate entfernt. Das Reinigungsverfahren von Gaillet-Huet (Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk bei Köln) nimmt Soda und ungelöschten Kalk. Es ist wohl in der Wirkung das beste Wasserreinigungsverfahren.

3 Reinigung mit Magnesiahydrat. Dieses Salz wirkt ähnlich wie Kalkwasser. Es bildet sich kohlensaure Magnesia, welche sich mit dem schwefelsauren Kalk umsetzt zu schwefelsaurer Magnesia und unlöslichen kohlensauren Kalk, der sich beim Erhitzen vollständig ab-

scheidet. Reinigungsverfahren Bohlig-Heyne (Heyne & Weickert, Leipzig).

4. Reinigung mit Chlorbarium und Kalkhydrat. Das erwärmte Wasser wird zunächst mit Chorbarium versetzt. Es fällt schwefelsaurer Baryt nieder und Chlorcalcium bleibt in Lösung. Alsdann wird Kalkmilch zugesetzt, welche die kohlensauren Salze rasch zu Boden setzt, dabei den schwefelsauren Baryt mitreifst. Dieses Verfahren von de Haen in Linden bei Hannover ist vielfach eingeführt. Als ein billigeres Verfahren wurde von der Chemischen Fabrik Eimsbüttel die Reinigung mit Ätzkali und kohlensaurem Natron vorgeschlagen.

5. Dr. Gerson in Hamburg erzielt ein reines Nutzwasser durch Vor- und Nachfiltration durch elastisches Material. (Mit gerbsaurem Eisen durchtränkte Schwämme oder Bimssteinstücke.)

Reinigung von Schmutz-Abwässern aus Färbereien.[1]) Im Interesse der Allgemeinheit müssen die Flüsse von Fäulnisprodukten, Farbstoffen u. s. w. freigehalten werden. Die aus Färbereien stammenden Abwässer sind nun nicht nur gefärbt, sondern führen auch meistens andere Stoffe mit sich. Der Färber wird sich daher der Frage der Reinigung dieser Abwässer auf die Dauer kaum entziehen können. Die Methoden der Reinigung, die in der Praxis Anwendung gefunden, beruhen meistens auf die Entfernung von Geruch und

---

[1]) Ausführlicher siehe: Prof. Dr. König, Die Verunreinigung der Gewässer, deren schädliche Folgen nebst Mitteln zur Reinigung der Schmutzwässer. Preisgekrönte Arbeit. Berlin 1887. Springer Verlag.

Farbe des Abwassers durch Zusatz von Chemikalien, wie Chlormagnesium und Chlorcalcium, Kalk, kieselsaure und schwefelsaure Thonerde u. dergl. Man hat alsdann verschiedene Filtrationssysteme zur Reinigung versucht und schliefslich die Entfernung der Abwässer durch Leiten des Wassers auf Rieselfelder ermöglicht. Es kann jedoch, ebenso wie beim Weichmachen des Wassers, ein und dieselbe Methode unmöglich in allen Fabriken angewandt werden.

Die Beizen.

Mit dem Ausdruck „Beize“ bezeichnet man diejenigen Lösungen und Substanzen, mit deren Hülfe die Farbstoffe, die an und für sich keine oder wenige Verwandtschaft zur Faser besitzen, auf der Faser fixiert oder befestigt werden. Eine gefärbte Ware könnte deshalb als eine dreifache Verbindung von Farbe, Faser und Beize betrachtet werden. Wenige Farbstoffe besitzen die Eigenschaft, ohne Hülfe einer Beize auf der Faser festzuhaften. Man erhält meistens eine Farbe, oder besser Flecken, welche mit Seife und Wasser ausgewaschen werden können. Erst die Beizen befähigen die Faser, Farbstoffe aufzunehmen. Die Beizen müssen wasserlöslich sein, damit sie die Faser durchdringen können. Mit den Farbstofflösungen erzeugen sie auf dem Gewebe unlösliche Niederschläge oder Farblacke. Von der mehr oder weniger grofsen Unlöslichkeit dieses Lackes ist die Echtheit der Farbe abhängig. Die Bildung des Lackes mufs langsam und regelmäfsig von statten gehen. Je nach der Natur des Farbstoffes, bezw. der Muttersubstanz desselben, des sogenannten Farbstoff-Chromogens (siehe Farbstoffe), dient als Beize ein Salz oder eine Säure. Es zeigen z. B. die Chromogene der Anilinfarbstoffe einen basischen Charakter. Rosanilin, das Chromogen des Fuchsins, mufs daher mit Säure auf der Faser befestigt werden; nur in diesem Falle bildet sich die unlösliche gefärbte Verbindung. Man nimmt gewöhnlich

Gerbsäure oder Tannin als Beize. Das Chromogen der Anthracenfarbstoffe besitzt hingegen die Eigenschaft, mit Alkalien gefärbte Verbindungen hervorzurufen, mit anderen Worten, hat saure Eigenschaften. Das Auffärben bei diesen Farbstoffen geschieht vermittelst eines Salzes oder einer Base. Man befestigt daher die Anthracenfarbstoffe mit Thonerde-, Eisen- und Chrombeizen.

Verschiedene Beizen dienen gleichzeitig als Beize und als Farbstoff. So benutzt man holzessigsaures Eisen zur Herstellung von Modefarben auf Baumwolle, aber auch als Beize für Herstellung von Schwarz auf Baumwolle u. s. w. Auch der umgekehrte Fall tritt ein, dafs ein Farbstoff als Beize für weitere Farben dienen kann, wie beispielsweise die Benzidinfarbstoffe Benzopurpurin, Azoblau u. s. w. als Beize für viele andere basischen Farbstoffe auf Baumwolle dienen können. Das Methylviolett, welches nicht ohne weiteres auf Pflanzenfaser sich auffärbt, läfst sich auf Baumwolle befestigen, wenn vorher ein Violett aus Alizarin und Eisenoxyd aufgefärbt ist.

Von der verwendeten Beize und deren Konzentration ist vielfach die Echtheit einer Farbe abhängig. Die Beizen wirken ferner auf die hervorzurufende Farbe ein. Während Alizarinrot mit schwefelsaurer Thonerde vorgebeizt, eine rote Farbe ergiebt, erhält man die verschiedensten Farbentöne bei Anwendung von Zinnsalz, schwefelsaurem Eisen, Nickel und Uran. Diese Einwirkung der Beize auf die Farbe findet jedoch nur bei einer bestimmten Zahl von Farbstoffen statt, welche Hummel ‚polygenetische‘ Farbstoffe nennt. Die Beizen werden von den tierischen Fasern schneller aufgesaugt, als von den Pflanzenfasern. Sie wirken auch

zuweilen zerstörend auf die Faser. Schwefelsäure wirkt auflösend auf Baumwolle, wie desgleichen alkalische Beizen auf Seide und Wolle. Es darf aber durch die Beizen weder die Festigkeit des Gewebes oder des Garnes, noch der Glanz und das Gefühl in bemerkenswerter Weise beeinträchtigt werden. Die Beizen bewirken alsdann oft eine bedeutende Beschwerung der Faser, wie dies mit Absicht bei Seide geschieht, wo durch wiederholtes Beizen mit Tannin, Sumach, Dividivi u. s. w. eine Beschwerung bis zu 400 %, also das vierfache Gewicht der Ware erreicht wird. Eine Beschwerung von Baumwollstoffen wird meistens bei der Appretur der Stückwaren versucht.

Die Hantieruug beim Beizen besteht in dem Einlegen des Materials und zeitweises Umziehen desselben in der Beizflüssigkeit. Die Faser mufs genügend lange Zeit im Beizbade ruhen (logieren), damit sie vollständig durchdrungen werde. Haftet die Beize nur oberflächlich, so wird unter sonst gleichen Verhältnissen die Farbe nicht echt, weniger feurig und abrufsend. Das Beizbad ist warm oder kalt zu halten, je nach der Natur der Faser und des Farbstoffs. Das Beizen wird oft unterstützt durch nachfolgendes Trocknen und Dämpfen oder vermittelst Durchziehen der gebeizten Faser durch alkalische Bäder wie Kreide, das Befestigen oder Fixieren der Beize auf der Faser, damit die Beize nicht gleich nachher durch Waschen entfernt werden kann.

I. Anorganische Beizen.

Thonerdebeizen.

Die Thonerdebeizen sind die gebräuchlichsten und vielleicht auch wichtigsten der Färberei. Die Befestigung

derselben wird sehr leicht und vollkommen bewerkstelligt. Die wichtigsten sind schwefelsaure und essigsaure Thonerde und Alaun. In der Druckerei werden aufserdem noch Thonerdenatron, Rhodanaluminium, weniger salpetersaure, oxalsaure und weinsaure Thonerde verwendet. Das Rohmaterial zur Darstellung sind Kryolit und Bauxit. Die gewöhnlichen Thonerdesalze reagieren sauer, obwohl sie als neutrale Salze bezeichnet werden. Sie werden in Form basischer Salze auf die Faser gebracht, weil in solchem Falle fast alle Thonerde an die Faser abgegeben wird. Aus den neutralen Salzen entstehen die basischen schon beim Verdünnen mit viel Wasser, ferner beim Eintragen von Thonerdehydrat in eine Lösung des neutralen Salzes, dann durch Erwärmen beziehungsweise Trocknen der gebeizten Faser, wobei die Säure entweicht, endlich durch Einwirkung von kohlensauren Alkalien und Erdalkalien. Diese entstehenden basischen Thonerdesalze sind unlöslich oder zersetzen sich weiter in vollkommen unlösliche basischere Verbindungen.

Die Thonerdesalze üben eine carbonisierende Wirkung auf Baumwolle aus, die durch Anwesenheit freier Säure noch vermehrt wird.

1. Essigsaure und **essigschwefelsaure Thonerde**, wegen ihrer Anwendung in der Türkischrotfärberei auch Rotbeize genannt. Im Handel als gelblich-braune Flüssigkeit von 12—15° B. Die Beizen müssen frei von Eisen und Schwefelsäure sein. Der Thonerdegehalt wird durch Fällen mit kohlensaurem Ammoniak bestimmt. Reine essigsaure Thonerde wird selten hergestellt, weil beim nachherigen Trocknen dieselbe gänzlich wieder verloren geht, wie auch eine schnelle Befestigung nicht immer wünschenswert ist. Mehr Anwendung findet die

essigschwefelsaure Thonerde, weil bei ihrer Verwendung von der Baumwollfaser eine gröfsere Menge Thonerde zurückbehalten wird. Viel Thonerde wird auch bei Verwendung von basisch essigsaurer Thonerde und basisch essigschwefelsaurer Thonerde aufgenommen. Eine ausgedehnte Anwendung finden die Beizen in der Druckerei, jedoch auch vielfach in der Färberei, vornehmlich in der Türkischrotfärberei, wo sie die basisch schwefelsaure Thonerde ersetzen können. Die basisch essigsaure Thonerde aus Alaun, Bleizucker und Sodazusatz oder auch Schlemmkreide findet bei Herstellung von dunkelgrauen und braunen Farben auf Baumwolle Anwendung. Im ersteren Falle beizt man 12 Stunden lang, im letzteren 4—6 Stunden. Auch werden die Beizen gebraucht, indem man denselben Anilinfarblösungen zusetzt, in welchen die Baumwolle bearbeitet wird.

In der Woll- und Seidenfärberei finden die Beizen keine Anwendung.

a) Essigsaure Thonerde, Aluminiumacetat, $Al_2(C_2H_3O_2)_6$, wird durch Mischen von gleichen Teilen schwefelsaurer Thonerde und Bleizucker in Wasser gelöst dargestellt. Diese neutrale essigsaure Thonerde wird jedoch wenig benutzt; meistens bereitet man die basisch essigsaure Thonerde: $Al_2(C_2H_3O_2)_4(OH)_2$ nach verschiedenen Methoden.

Darstellung: 100 Teile eisenfreier Alaun werden in 400 Teilen Wasser heifs gelöst und langsam in eine Mischung von 150 Teilen Salmiakgeist und 200 Teilen Wasser unter gutem Umrühren eingetragen. Der Niederschlag wird durch Schütteln mit Wasser und Absetzenlassen mehrfach gewaschen und zuletzt auf ein Filter gebracht. 100 Teile des Niederschlags werden sodann

mit 60 Teilen Essigsäure von 50 % Gehalt und 250 Teilen Wasser angerieben und einige Tage an einem warmen Orte stehen gelassen, dann filtriert. Es mufs immer Thonerdehydrat im Überschufs vorhanden sein. Eine andere Darstellungsart ist die aus Bleizucker, Soda und schwefelsaurer Thonerde: 80 Teile schwefelsaure Thonerde werden in 140 Teilen heifsem Wasser gelöst, 7 Teile gelöste Krystallsoda eingetragen und hierauf eine heifse Lösung von 100 Teilen Bleizucker in 70 Teile Wasser gelöst, zugesetzt. Man läfst das entstandene schwefelsaure Blei absitzen und filtriert. Sodann wird die Beize aus Bleizucker und Alaun erhalten: 100 Teile Alaun werden in 120 Teilen heifsem Wasser gelöst und ebenso 84 Teile Bleizucker in 120 Teilen Wasser. Beide Lösungen werden zusammengemischt, der Niederschlag absitzen gelassen und filtriert. Die Lösung wird ungefähr 13 ° B. haben. Eine wirksame Rotbeize wird noch erhalten, wenn man vor dem Zusatz von Bleizucker 10 Teile Soda zusetzt. Letztere Beize heifst auch „abgestumpfte essigsaure Thonerde.“ Sie enthält aufser basisch essigsaurer Thonerde noch schwefelsaures Kali und Natron und etwas basisch schwefelsaure Thonerde.

b) Essigschwefelsaure Thonerde, Aluminiumsulfacetat $Al_2(C_2H_3O_2)_4SO_4$. Es fand sich sehr bald, dafs kein Vorteil darin lag, bei der Darstellung einen Überschufs von schwefelsaurem Blei zu verwenden. Bei Anwendung einer geringeren Menge entsteht essigschwefelsaure Thonerde. Darstellung: 100 Teile Thonerde werden in 200 Teilen heifsem Wasser gelöst und mit 114 Teilen Bleizucker, der in 300 Teilen Wasser gelöst worden, gefällt. Die erhaltene Beize hat ungefähr

8 ° B. Wird nun noch ein Teil des essigsauren Blei durch Soda ersetzt, so erhält man die basisch essigschwefelsaure Thonerde: $Al_2SO_4(C_2H_3O_2)_2(OH)_2$. Darstellung: 100 Teile schwefelsaure Thonerde in 200 Teilen heifsem Wasser gelöst, werden mit 28 Teilen Soda, in 80 Teilen Wasser gelöst, und mit 50 Teilen Bleizucker in 120 Teilen Wasser gelöst, zusammengemischt.

Die Rotbeizen des Handels werden durch Zersetzung von schwefelsaurer Thonerde und essigsaurem Kalk erhalten. Sie enthalten einen Überschufs von schwefelsaurer Thonerde und können zu den essigsauren Thonerdebeizen gestellt werden.

2. Alaun, $Al_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 24 H_2O$. 10,83 % Thonerdegehalt. Der Alaun ist ein Doppelsalz, bestehend aus schwefelsaurer Thonerde und schwefelsaurem Kali. Ist statt Kalium das Metall Natrium oder Ammonium vorhanden oder steht an stelle von Aluminium das Metall Chrom oder Eisen, so nennt man den Alaun entsprechend Natron-Alaun oder Ammoniak-Alaun, beziehungsweise Chromalaun oder Eisenalaun. Alaun wird durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Thonschiefer oder Thon und Sättigen der überschüssigen Schwefelsäure mit Ammoniak oder Kalilauge erhalten, je nachdem man Ammoniak- oder Kalialaun erzielen will. Der gröfste Teil wird jedoch gegenwärtig aus dem Stafsfurter Abraumsalzen, dem schwefelsauren Kali, gegewonnen, weil dieses die gröfste Gewähr für Reinheit giebt. Früher kam der Alaun fast ausschliefslich als Römischer Würfel- oder Kubischer Alaun vor, der von mechanisch beigemengten, im Wasser

unlöslichen, also durchaus unschädlichem Eisenoxyd rötlich gefärbt war.

Der Alaun wird krystallisiert oder als Krystallmehl bezogen. Die letztere Form findet weniger Verwendung, weil sie keine Vorteile aufweist. Die Alaunkrystalle sind grofs, farblos, glasglänzend und durchsichtig. Der Alaun löst sich in 8 Teilen Wasser. Haupterforderniss ist gänzliche Abwesenheit von Eisen, auf welches man mit Blutlaugensalz oder Gerbstofflösung prüft. Bleibt nach Zusatz von gelbem als auch rotem Blutlaugensalz die Lösung nach 2—3 Stunden farblos, so ist der Alaun für alle Zwecke verwendbar. Wiederholtes Umkrystallisieren kann den Alaun wesentlich von Eisen reinigen.

Neutraler oder basischer Alaun:

$$(Al_4(SO_4)_3(OH)_6 + K_2SO_4)$$

wird aus Alaunlösung durch Abstumpfen mit Sodalösung erhalten. Er wird am meisten angewandt, weil er sich am leichtesten befestigen lässt. Wenig Anwendung findet mehr der Ammoniakalaun: $Al_2(SO_4)_3 + (NH_4)_2SO_4 + 24H_2O$ sowie der Natronalaun $Al_2(SO_4)_3 + Na_2SO_4 + 24H_2O$.

Man benutzt den Alaun zur Herstellung der übrigen Thonerdebeizen, zum Beizen, ferner zum Schönen aller mit Farbhölzern hergestellten Farben, besonders der blauen. Bei einem schwachen Alaunbad wird die Farbe in alkalischer Weise beeinflufst. Bei gröfseren Mengen wirkt Alaun dagegen wie eine schwache Säure auf Farben. Alaun wird bei hellen Farben allein angewandt, häufiger jedoch in Verbindung mit anderen Beizen.

Löslichkeit des Kalialauns. 100 Teile Wasser lösen:

Temperatur	Teile	Temperatur	Teile	Temperatur	Teile
0° C.	3,9	40	30,9	80	134,5
10	9,5	50	44,1	90	209,3
20	15,1	60	66,6	100	357,5
30	22,0	70	90,7		

Prozentgehalt von Kalialaunlösung bei 15° C.

Spec. Gew.	Prozente	Spec. Gew.	Prozente	Spec. Gew.	Prozente
1,0065	1	1,0218	4	1,0371	7
1,0110	2	1,0269	5	1,0421	8
1,0166	3	1,0320	6		

3. Schwefelsaure Thonerde, Aluminiumsulfat $Al_2(SO_4)_3 + 18 H_2O$ 15 % Thonerdegehalt. Im Handel in Körnern oder Stücken. Sehr rein und billig wird das Salz gegenwärtig aus Bauxit erhalten. Es muss eisenfrei sein, vollkommen trocken und darf nicht gelblich gefärbt aussehen. Der im Handel vorkommende Alaunkuchen oder konzentrierter Alaun enthält das schädliche Eisen und freie Schwefelsäure und ist zum Gebrauche zu verwerfen. Das basische Salz $Al_2(SO_4)_2(OH)_2$ wird vermittelst Soda erhalten. Beim Kochen oder Trocknen auf der Faser geht dasselbe in eine noch basischere und unlöslichere Verbindung über. Die schwefelsaure Thonerde wird vielfach in der Türkischrotfärberei als basisches Salz oder zur Herstellung der essigschwefelsauren Beizen gebraucht. Dann wird sie vielfach dem Alaun in der Anwendung vorgezogen. Als Beize für Wolle wird die normale schwefelsaure Thonerde ge-

braucht. Günstig wirkt in diesem Falle ein Zusatz von Weinstein. Auf Seide hat sie noch nicht den bewährten Alaun ersetzen können. Mit schwefelsaurer Thonerde gebeizte Baumwolle empfiehlt sich nicht zu trocknen. Es eignet sich die schwefelsaure Thonerde in vorteilhafter Weise anstatt Alaun zur Darstellung der übrigen Thonerdebeizen.

Zinnbeizen.

Die Zinnbeizen erteilen einigen Farben wie Krapp- und Cochenillefärbungen einen lebhaften Glanz und werden deshalb trotz des verhältnismäfsig hohen Preises des Zinnes viel verwendet. Auch eignen sich die farblosen Lösungen vornehmlich zum Beizen bei der Herstellung zarter heller Farben. Die Beizen haben eine grofse Verwandtschaft zu allen Fasern und haften vor allen andern Beizen am festesten. Auf der Faser wird Zinn in doppelter Form niedergeschlagen: als Zinnoxydul (SnO) oder als Zinnoxyd (SnO_2 Zinnsäure). Das Oxyd wird im allgemeinen für Baumwolle gebraucht. Um eine kräftigere Wirkung zu erreichen, erzeugt man zuweilen durch vorheriges Beizen mit Gerbsäure eine unlösliche Zinnverbindung, gerbsaures Zinn, auf der Faser. Bei Farbhölzern wendet man die Zinnbeizen für sich allein an. Die Oxydulsalze haben reduzierende Eigenschaften und nehmen leicht Sauerstoff auf, um sich in Oxyd zu verwandeln. Sie dürfen deshalb nie mit Beizen von oxydierendem Charakter zusammengebracht werden oder mit solchen Farbstoffen, welche durch reduzierende Mittel entfärbt werden. Die Zinnbeizen finden eine grofse Anwendung in der Seiden-

färberei, wo sie namentlich ein gutes Beschwerungsmittel abgeben. Die Lösungen der Zinnsalze sind farblos. In der Färberei, mit Salpetersäure und Salzsäure hergestellt, sind sie meistens gelblich gefärbt. Sie scheinen weniger beständig zu sein, als die farblosen Beizen. Die hauptsächlich verwendeten Zinnbeizen sind Zinnsalz ($SnCl_2$), Doppeltchlorzinn ($SnCl_4$), Zinnlösungen (Solutionen), Pinksalz und zinnsaures Natron. In der Druckerei findet aufserdem noch Anwendung: essigsaures Zinnoxydul, Ferrocyanzinn oder blausaures Zinn, oxalsaures Zinn, Rhodanzinn.

4. Zinnsalz, Zinnchlorür, Einfach-Chlorzinn, $SnCl_2 + 2H_2O$. 52,5 % Zinn. Im Handel in Form kleiner farbloser Krystalle, fast chemisch rein. Wird fabrikmäfsig durch Auflösen von Zinn in Salzsäure und Eindampfen der Lösung hergestellt. In Wasser gelöst, giebt es eine milchige Trübung, unter Zusatz von wenig Salzsäure oder Salmiak löst es sich vollständig. Wegen der Ähnlichkeit der Krystallform kann es mit schwefelsaurer Magnesia (Bittersalz) verwechselt und verfälscht werden. Auch wird, wenn auch seltener, Kochsalz, schwefelsaures Natron und schwefelsaures Zink zugesetzt. Es kommen oft technische Verunreinigungen vor, wie Kupfer-, Blei- und Zinksalze, welche schädlich wirken können. Ein Eisengehalt, welcher dem Zinnsalz eine gelbliche Farbe erteilt, trübt Anthracen- und Holzfarben. Die Hauptverwendung findet das Zinnsalz in der Druckerei, weniger in der Baumwollfärberei. Einige Holzfarben werden mit Zinnsalz hergestellt und in der Türkischrotfärberei wird es in kleinen Mengen der Seifenlösung zugesetzt, in welcher die gefärbten Stücke gereinigt werden, um die Farbe zu heben. In der Wollfärberei wird

es hauptsächlich in Verbindung mit Cochenille für Scharlach und mit Flavin für Gelb- und Orangefärbungen gebraucht. Zuweilen setzt man Zinnsalz dem Färbebade gegen Ende des Ausfärbens zu, wodurch die Farbe in gewisser Weise verändert wird. Mit Zinnsalz und Weinstein oder Oxalsäure wird auch Wolle angesotten oder vorgebeizt, bei einigen Farbstoffen darf man die Beize gleich ins Farbbad bringen. In der Seidenfärberei wird Zinnsalz in Verbindung mit Catechu zum Abtönen des Blauholzschwarz gebraucht.

5. Zinnchlorid, Doppeltchlorzinn $SnCl_4 + 5 H_2O$. 33,7 % Zinn. Im Handel meist als weiche krystallinische wasserhaltige Masse von 50—60° B, leicht löslich im Wasser, eine Form, in welcher das Salz für den Färber am bequemsten zu gebrauchen ist. Das feste, krystallisierte Produkt wird weniger beliebt. Die Herstellung geschieht auf verschiedene Weise. Man trägt in eine Mischung von 22 Teilen Salpetersäure von 36° B und 40 Teilen Salzsäure von 21° B und 11 Teilen Wasser nach und nach 10 Teile Zinn und läſst die Temperatur nicht über 35° C steigen. Schlieſslich verdünnt man mit Wasser um einen bestimmten Grad zu erhalten. Das erhaltene Produkt ist meist schwach gelb gefärbt. Eine andere Darstellung ist die aus Zinnsalz. In 100 Teile Zinnsalz, welche mit 95 Teilen Salzsäure versetzt sind, trägt man langsam 17 Teile chlorsaures Kali ein. Die Temperatur muſs auch hier niedrig gehalten werden. Nach letzterer Methode hergestelltes Zinnchlorid ist farblos und wird von der Seidenfärberei vorgezogen. Die Verunreinigungen des Zinnchlorids sind Zinnchlorür und Kochsalz. Das erstere wird an der weiſsen Trübung durch Quecksilberchlorid

erkannt. In dem mit Salpetersäure hergestellten Produkt kann salpetrige Säure und Untersalpetersäure vorkommen, welche bei Anwendung auf Seide einen gelblichen Schein hervorrufen. Beim längeren Stehen verdünnter Zinnchloridlösung tritt Zersetzung ein. Zum Sieden erhitzt, schlägt sich Zinnoxydhydrat nieder.

Die Beize findet eine beschränkte Anwendung in der Baumwollgarn- und Stückfärberei. Man verwendet sie beim Färben mit Rothölzern. Die Baumwolle wird hierbei zunächst in 10 % Sumach 12 Stunden lang eingesetzt, dann mit 4—5grädiger Zinnchloridlösung befestigt. Auch benutzt man es bei braunen und Bordeauxfarben, hergestellt aus Blauholz, Gelbholz und Rotholz. Die Zinnbeize bewirkt auf Rotholz einen ziegelroten, auf Gelbholz einen citronengelben, auf Blauholz einen violettbraunen oder blaubraunen Niederschlag. Letzterer läſst sich durch chromsaures Kali zu einem vollen dunklen rotbraun ändern. Auf Sumach, Tannin und dergleichen gerbstoffhaltigen Substanzen giebt Zinnbeize einen gelben Niederschlag. Infolgedessen wendet man sie in kleineren Mengenverhältnissen beim Färben mit Anilinfarben zum befestigen des Gerbstoffs an, vorherrschend bei roten Farben, wie Kardinalrot, Bordeauxrot, Amaranth u. s. w., da sie diesen Farben einen schönen Glanz verleiht. Mehr Anwendung findet sie in der Halbwollfärberei, um ebenfalls das Tannin auf der Faser zu befestigen, nachdem vorher die Wolle gefärbt worden. Auch benutzt man sie zum Befestigen der Azofarben auf Baumwolle, jedoch erzielt man nicht genügende Haltbarkeit. Die Anwendung des Zinnchlorids in der Wollfärberei beschränkt sich auf Cochenillefärbungen. Reines Zinnchlorid auf Wolle ist der Wolle

schädlich. Die Wirkung wird abgeschwächt durch Anwendung von Zinnlösungen, sogenannten Zinnsolutionen, in welchen neben Zinnchlorid der gröſste Teil als Zinnchlorür vorhanden ist. Solche Lösungen werden auch für die Seidenfärberei in Verbindung mit Hölzern zur Erzeugung von Rot- und Purpurfarben angewandt, doch hat dies seit Einführung der Teerfarben fast aufgehört. Gegenwärtig wendet man groſse Mengen Zinnchlorid zum Beschweren der hellen Farben auf Seide an. Die Rohseide wird zunächst in kalte Zinnchloridlösung 25—30° B stark getaucht, dann gewaschen und gelangt dann in eine kalte Sodalösung. Diese Operation wird öfters wiederholt und schlieſslich wird die Seide abgekocht. Die Beschwerung benachteiligt die Stärke des Seidenfadens.

Prozentgehalt der Zinnchloridlösungen bei 15° C.

Spec. Gew.	Prozent	Spec. Gew.	Prozent	Spec. Gew.	Prozent
1,012	1,5	1,195	22,5	1,447	43,5
1,024	3	1,210	24	1,468	45
1,036	4,5	1,227	25,5	1,491	46,5
1,048	6	1,242	27	1,514	48
1,059	7,5	1,259	28,5	1,538	49,5
1,072	9	1,275	30	1,563	51
1,084	10,5	1,293	31,5	1,587	52,5
1,097	12	1,310	33	1,614	54
1,110	13,5	1,329	34,5	1,641	55,5
1,123	15	1,347	36	1,669	57
1,137	16,5	1,366	37,5	1,698	58,5
1,151	18	1,386	39	1,727	60
1,165	19,5	1,406	40,5		
1,180	21	1,426	42		

6. Pinksalz, auch unter dem Namen Rosasalz, Nelkenrotsalz im Handel vorkommend, ist eine Verbindung von Zinnchlorid und Salmiak. 32,1 % Zinn. Ein weifses krystallinisches Pulver, welches sich in 3 Teilen Wasser löst. Zur Herstellung bringt man 1 Teil gepulverten Salmiak in Lösung in 2 Teile Zinnchlorid von 50 ° B. Aus der Lösung krystallisiert das Salz. Eine konzentrierte Lösung ändert sich beim Kochen nicht, die verdünnte Lösung läfst alles im Doppelsalz enthaltene Zinnoxyd beim Kochen fallen, woraus sich die Anwendung ergiebt. Es eignet sich besser als Zinnchlorid zur Bildung eines Zinnlacks auf der Faser, zumal bei zarten hellen Farben und übt auch nicht die zerstörende (karbonisierende) Wirkung auf Baumwolle aus. Dient auch als Beschwerungsmittel bei Seide. Der Gebrauch scheint nachgelassen zu haben.

Das krystallisierte Zinnchlorid kommt gegenwärtig oft unter dem Namen Pinksalz vor.

7. Zinnlösungen, Zinnsolutionen. Es sind dies solche Lösungen, die früher von den Färbern vielfach hergestellt wurden, bei welchen man zum Lösen des Zinns neben Salzsäure noch Salpetersäure und Schwefelsäure anwandte. Die Lösungen sind sehr verschieden zusammengesetzt. Die Wirkungen sind durch die Erfahrungen der einzelnen Färber bedingt. Nach der Anwendung trägt jede Lösung fast einen besonderen Namen. Hauptsächlich werden sie für W o l l f ä r b e r e i gebraucht. Durch die Einführung der Teerfarben haben sie an Bedeutung verloren. In einigen Lösungen überwiegt das Zinnchlorür in andern das Zinnchlorid. Aus der Menge von Vorschriften und Bezeichnungsweisen mögen nur Folgende angeführt werden:

Salpetersalzsaures Zinn, Physikbad oder auch Komposition genannt, zum Schönen der Krappfarben, hergestellt aus 5 kg Salpetersäure gemischt mit 5 kg Zinnchlorür oder indem man in 6 kg Salpetersäure und 6 kg Salzsäure 2 kg Zinn einträgt.

Scharlachkomposition bereitet durch Auflösen von 5 kg gekörntem Zinn in 6 kg Salpetersäure, 18 kg Salzsäure und 6 kg Wasser.

Salpetersaures Zinn erhalten durch Auflösen von 5 kg gekörntem Zinn in einem Gemenge von 20 kg Salzsäure und 10 kg Salpetersäure. Manchmal wird die Salzsäure durch Kochsalz oder Salmiak ersetzt.

Schwefelsalzsaures Zinn erhalten durch Auflösen von 5 kg gekörntem Zinn in 9 kg Salzsäure, 2 kg Schwefelsäure und 2 kg Wasser. Die Beize ist ein Gemenge von schwefelsaurem Zinnoxydul, Zinnoxyd und Zinnchlorür. Besonders zur Erzeugung des Cochenille-Scharlach gebraucht.

8. Zinnsaures Natron, Grundier- oder **Präpariersalz, Zinnsoda,** $Na_2SnO_3 + 3H_2O$. 44,4 % Zinn. Wird technisch durch Schmelzen von Zinn mit Ätznatron und Natron-Salpeter gewonnen und als weifse krystallinische Masse in den Handel gebracht. Im frisch bereitetem Zustand ist es nahezu ganz löslich, jedoch einige Zeit der Luft oder der Feuchtigkeit ausgesetzt, verwittert die Masse und wird schwerer löslich. Es scheidet sich dann Zinnoxyd oder Zinnsäure aus. Diese Ausscheidung kann sofort durch den Zusatz einer Säure bewirkt werden. Es beruht hierauf die Wirkungsweise beim Gebrauch in der Färberei. Als Verunreinigung enthält das Salz wechselnde Mengen von Soda und Kochsalz. Einige Produkte enthalten auch absichtliche Zusätze von arsen-

saurem und wolframsaurem Natron, oft bis zu 20 %, welche angeblich die Beizfähigkeit erhöhen sollen. Einzig mafsgebend ist der Zinngehalt. Auf Zusatz von Salpetersäure mufs ohne Aufbrausen ein Niederschlag erfolgen. Je mehr Säure hierzu erforderlich, desto weniger Zinnoxyd ist enthalten. Anwendung findet das Salz in der Baumwollfärberei. Die Dampffarben erscheinen auf Kattun wie auch auf Halbwolle schöner und waschechter. Die Stoffe werden zuerst in 4grädige Lösung gebracht und dann schnell durch ein Schwefelsäurebad hindurch gezogen. Mit Blauholz erhält man alsdann ein schönes Violett, mit Rotholz ein feuriges Rot, mit Blauholz und Quercitron braun. Auch zum Befestigen der Azofarben ist es, jedoch mit wenig Erfolg, verwandt worden. In derselben Weise wird es beim Drucken der Wolle gebraucht. Als Ersatz des zinnsauren Natron hat man wolframsaures Natron vorgeschlagen.

Eisenbeizen.

Die Eisensalze werden in grofser Menge in der Baumwollfärberei gebraucht und zwar die Oxydul- oder Ferrosalze (FeO), wie die Oxyd- oder Ferrisalze (Fe_2O_3). Wie die Thonerdesalze, so gehen auch die Eisenoxydulsalze in Lösung oder auf der Faser sehr leicht in basische Oxydsalze über, wie beispielsweise das schwefelsaure Eisenoxydul in basisch schwefelsaures Eisenoxyd von der Zusammensetzung $Fe_2(SO_4)_2(OH)_2$ übergeht. Diese Eigenschaft macht die Oxydulsalze besonders als Beizen geeignet. Es genügt, das gebeizte Gewebe kurze Zeit der Luft auszusetzen, um das Eisensalz auf der Faser als unlösliches Salz zu befestigen. Alle Eisenbeizen geben mit Farbhölzern, sowie mit gerbstoffhaltigen Produkten einen

grauen Niederschlag, jedoch verschieden im Ton. Auf Tannin und Sumach erhält man einen rötlich grauen, auf Blauholz einen blaugrauen, auf Gelbholz einen gelbgrauen, auf Rotholz einen braungrauen Niederschlag. Eisenoxydsalze gehen auf der Faser in basische Eisenoxydsalze über. Sie rufen gelbbraune Färbungen auf der Faser hervor. Mit Eisensalzen wird auch das wichtige Berliner Blau hergestellt.

Man verwendet die Eisenbeizen in der Baumwollfärberei bald vor, bald nach den Farbholzbädern, oft auch in einem Bad. Die Menge richtet sich nach der zu erzielenden Farbe. Bei dunklen Farbentönen wendet man am besten die Eisenbäder für sich an, weil dann die Farbe an Intensität gewinnt; bei hellen Farben wird, nachdem zur Genüge ausgefärbt worden, das Eisensalz demselben Bade zugesetzt. Für helle Farben dient mit Vorteil salpetersaures Eisen, für dunklere stumpfe Farben holzessigsaures Eisen oder schwefelsaures Eisenoxydul. Als Endresultat der Anwendung von Gerbstoff, Gelbholz und Blauholz, sowie Eisenbeize erhält man die sonst schwer herzustellende schwarze Farbe.

Haltbare Niederschläge geben auch die Eisenbeizen in Verbindung mit Alkalien. Es eignet sich hierzu namentlich salpetersaures und schwefelsaures Eisen. Salpetersaures Eisen giebt in Verbindung mit Soda schöne echte Farbtöne. Schwefelsaures Eisen in Verbindung mit Kalklauge giebt unter Einwirkung der atmosphärischen Luft die echten Rostgelbs. Für Teerfarben können die Eisenbeizen im allgemeinen als Beizen nicht dienen. Die Anwendung beruht nur darin, dafs sie für diese Farbstoffe einen dunklen Grund abgeben, hervorgerufen durch den dunklen Niederschlag,

mit dem zur Befestigung der Teerfarben gleichzeitig gebrauchten Tannin. Hierzu eignet sich nur salpetersaures und schwefelsaures Eisenoxydul. Holzessigsaures Eisen giebt mifsfarbige Töne. Die Farblacke des Anthracens werden durch Benutzung von Eisenbeizen mehr oder weniger dunkel gefärbt. Auf Wolle wird nur noch das schwefelsaure Eisenoxydul angewandt, obwohl dasselbe mehr und mehr durch das doppeltchromsaure Kali verdrängt wird. Eine ausgedehnte Anwendung finden die Eisenbeizen beim Färben von Seide, namentlich beim Schwarzfärben zu Beschwerungszwecken, weil eben die Eisensalze mit dem durch die Seide auf der Faser zurückgelassenen, unlöslichen und beschwerenden Gerbstoffe tiefdunkelgefärbte Verbindungen eingehen.

9. Schwefelsaures Eisenoxydul, Ferrosulfat, Eisenvitriol, grüner Vitriol, früher fälschlich Kupferwasser genannt. $FeSO_4 + 7 H_2O$ 25,9 % Eisenoxydul.

Das Salz wird in verschiedenen Fabriken als Nebenprodukt gewonnen, z. B. aus Schwefelkies oder bei der Kupfergewinnung auf Hüttenwerken. Es bildet grasgrüne oder bläulichgrüne Krystalle, löslich in kaltem, sehr stark jedoch in heifsem Wasser. Die Auflösung ist von grünlicher Farbe. An der Luft wird das Salz gelb. Es bildet sich schwefelsaures Eisenoxyd, welches zum Teil gelöst bleibt und die Lösung gelb färbt, andernteils als basisch schwefelsaures Eisenoxyd am Boden sich abscheidet. Das Salz mufs daher trocken und gut verschlossen aufgehoben werden. Die Farbe mufs bläulichgrün sein. Eine gelbgrüne Farbe weist auf Eisenoxydgehalt hin. Solches Salz ist nachteilig zum Schwarzfärben, indem die Waschechtheit leidet, gänzlich untauglich jedoch zum Ansetzen einer Küpe. Man entfernt

das Eisenoxyd durch Auflösen und Kochen mit Eisenfeilspänen, welche das Oxyd in Oxydul überführen. Weiſser oder blaſsgrüner Eisenvitriol kann ebenfalls nicht angewandt werden, weil derselbe freie Schwefelsäure enthält, welche Baumwolle angreift, hart und brüchig macht. Verunreinigungen sind mitunter schwefelsaures Kupfer, schwefelsaures Zink oder auch Alaun. Letzterer Gehalt kann oft schädlich wirken. Ein Kupfergehalt beeinfluſst namentlich Alizarinfärbungen. Schwarzer Vitriol, der noch zuweilen verwendet wird, ist schwefelsaures Eisenoxydul, mit einer Abkochung von Erlenrinde oder Galläpfeln schwarz gefärbt. Dann kommt noch bisweilen im Handel ein Doppelsalz vor, das schwefelsaure Eisenoxydul-Ammoniak, $FeSO_4 + (NH_4)_2SO_4 + 6 H_2O$, welches luftbeständiger als Eisenvitriol ist, mit 18 % Eisenoxydgehalt.

Eisenvitriol findet vielfach Anwendung beim Färben der Baumwolle mit Blauholz und andern Farbhölzern, um schwarze, graue, olive und violette Farben zu erzielen; ferner zum Abdunkeln von Farben, die mit Gerbstoffbeize dargestellt worden; ferner zum Ansetzen der kalten Küpe, zu welchem Zwecke er jedoch von schwefelsaurem Eisenoxyd und schwefelsaurem Kupfer frei sein muſs. Bei der Woll- und Seidenfärberei wird er weniger verwendet. Man beizt die Wolle mit Eisenvitriol und Weinstein, doch hat das doppeltchromsaure Kali ihn fast gänzlich hier verdrängt. Weinstein setzt man zu, um die Lösung klar zu erhalten und die schnelle Zersetzung zu vermeiden. Man braucht ihn noch oft zum Abdunkeln.

Eisenvitriol ist das Ausgangsmaterial für die Darstellung verschiedener Eisenbeizen.

Prozentgehalt von Eisenvitriollösung bei 15 ° C.

Spec.Gew.	% Eisenvitriol	Spec.Gew.	% Eisenvitriol	Spec.Gew.	% Eisenvitriol
1,011	2	1,054	10	1,143	25
1,021	4	1,065	12	1,174	30
1,032	6	1,082	15	1,206	35
1,044	8	1,112	20	1,239	40

10. Essigsaures Eisenoxydul, Ferroacetat, holzessigsaures Eisen, Eisenbeize, Schwarzbrühe, essigsaure Eisenbrühe $Fe(C_2H_3O_2)_2$. Im Handel als dunkelgefärbte Lösung von 12—15 ° B. Man bereitet dieselbe durch Übergiefsen von Eisenfeilspänen oder von altem, durch Waschen rostfrei gewordenem Eisen mit roher Essigsäure (Holzessig) von 3—5 ° B. Nach einiger Zeit bildet sich eine dunkel-olivgrüne Flüssigkeit von 13 ° B. Diese ist ein Gemenge von essigsaurem Eisenoxydul mit Eisenoxydoxydul und enthält eine Menge teeriger Bestandteile. Die Prüfung darf keine Mineralsäuren geben. Um das Oxydul in der Beize zu erhalten, wird metallisches Eisen hineingegeben und darin gelassen. Reines essigsaures Eisenoxydul, auch Chamoisbeize genannt, wird durch Zersetzen des schwefelsauren Eisenoxyduls mit essigsaurem Blei oder essigsaurem Kalk erhalten. Die klare Flüssigkeit mufs in gut verschlossenen Gefäfsen aufgehoben werden, da rasch Oxydation eintritt und sich die Bildung von essigsaurem Eisenoxyd vollzieht. Die essigsauren Eisenbeizen dürfen nur mäfsig warm angewandt werden. Verunreinigungen sind freie Essigsäure, schwefelsaures Eisenoxydul, schwefelsaures Eisenoxyd und essigsaures Bleioxyd. Absichtlich verfälscht wird die Beize mit schwefelsaurem Eisenoxydul.

Die Beize findet ihres hohen Preises wegen in der Baumwollfärberei keine grofse Anwendung. Man braucht sie zur Erzeugung von Blauholzschwarz, ferner für dunkle Farben mit Alizarinrot hergestellt. Meistens beizt man vorher mit Sumach, drückt die Faser aus und bringt sie dann in die Eisenbeize, die man $1\frac{1}{2}$—4° stark nimmt. Man erhält auf diese Weise braune Töne. Seltener wird die Beize für Wolle angewandt, desto mehr jedoch in der Seidenfärberei für Schwerschwarz in Verbindung mit gerbstoffhaltigen Materialien.

11. Salpetersaures Eisenoxydul, Ferronitrat $Fe(NO_3)_2$ dargestellt aus schwefelsaurem Eisenoxydul und salpetersaurem Blei. Findet wenig Anwendung. Die Beize dient für Rostgelb auf Baumwolle und zuweilen für Kaliblau auf Wolle.

12. Schwefelsaures Eisenoxyd, Ferrisulfat, Rouille, Schwarzbeize, fälschlich **„Salpetersaures Eisen“,** $Fe_2(SO_4)_3$ Im Handel als tiefrot gefärbte Flüssigkeit von 38—40° B.

Man stellt sie dar durch Eintragen von 40 Teilen schwefelsaurem Eisenoxydul in ein Säuregemisch von 15 Teilen Salpetersäure von 36° B und 7 Teilen Schwefelsäure von 66° B. Das Gemenge wird längere Zeit zuerst kalt umgerührt und stehen gelassen, dann mäfsig erwärmt. Das Eisenoxydul geht in basisches Eisenoxyd $Fe_4(SO_4)_5(OH)_2$ über, welches sich auflöst. Die Darstellung mufs vorsichtig geschehen. Durch zu grofse Basizität leidet bei Anwendung der Beize für Seide der Glanz derselben, und ist die Beize sauer, so wird zu wenig Eisenoxyd an die Faser abgegeben. Um die Säure abzustumpfen, darf man nicht metallisches Eisen verwenden, weil sich dann Oxydulsalz bilden würde, sondern man nimmt Eisenoxydoxydul. Die Beize wird ausschliefslich

zum Schwarzfärben der Seide gebraucht und zwar bei Herstellung von Schwerschwarz. Zu bemerken ist, dafs man die gebeizte Seide nicht trocknen lassen darf, indem sonst die Faser zerstört wird. Das Beizen wird 7—8 Mal wiederholt, wodurch die Seide an Gewicht ungefähr 25 % zunimmt.

Prozentgehalt von schwefelsaurer Eisenoxydlösung.

Spec.Gew.	% schwefels. Eisenoxyd	Spec.Gew.	% schwefels. Eisenoxyd	Spec.Gew.	% schwefels. Eisenoxyd
1,0462	5	1,2426	25	1,5298	45
1,0854	10	1,3090	30	1,6148	50
1,1324	15	1,3782	35	1,7050	55
1,1825	20	1,4506	40	1,8006	60

13. Essigsaures Eisenoxyd, Ferriacetat, $Fe_2(C_2H_3O_2)_6$. Wird erhalten durch Zerlegung des schwefelsauren Eisenoxydul durch Soda, Überführung des gebildeten kohlensauren Eisen in Eisenoxydhydrat durch Trocknen an der Luft und Lösen in Essigsäure. Die Herstellung erfolgt kurz vor Gebrauch, da sonst Zersetzung eintritt. Die erhaltene Beize ist basisch essigsaures Eisenoxyd. Das normale essigsaure Eisenoxyd wird aus schwefelsaurem Eisenoxyd und essigsaurem Blei gewonnen. Beide Beizen werden gegenwärtig wenig mehr gebraucht. Wie das essigsaure Eisenoxydul werden sie in der Seidenfärberei ausschliefslich angewandt. Je nach dem Farbentone, den man erreichen will, nimmt man das Oxydul oder das Oxyd.

14. Salpetersaures Eisenoxyd, Ferrinitrat, $Fe_2(NO_3)_6$. Im Handel als klare rotbraune Flüssigkeit von 50—55° B. Wird hergestellt durch Eintragen von Eisenfeilspänen oder Eisendrahtstücken in Salpetersäure von 34° B. Die

Wärmeentwickelung darf nicht zu hoch steigen, da sonst das entstandene Eisenoxyd sich zu Boden schlägt. Enthaltene Verunreinigungen beeinträchtigen nicht die Wirkung der Beize. Die Beize findet wenig Anwendung in der Baumwollfärberei, meist nur zum Schwarzfärben der Seide.

Unter dem Namen „salpetersaures Eisen“ werden in der Praxis noch einige Beizen hergestellt, die bezeichnender als salpeterschwefelsaure Eisenoxydbeizen aufzufassen sind. Sie entstehen aus schwefelsaurem Eisenoxydul, welches man nach und nach in Salpetersäure von 50^0 B einträgt. Die Zusammensetzung ist verschieden und ihr Wert hängt von den Erfolgen ab, die beim Färben erhalten werden. Es sind braunrote Flüssigkeiten, die hauptsächlich für Baumwollschwarzfärberei verwandt werden. Mit Blauholz erhält man ein schönes Kohlschwarz. Auf Wolle nicht angewandt. In der Seidenfärberei ist die Beize durch das basisch schwefelsaure Eisenoxyd ersetzt.

15. Gelbes Blutlaugensalz, Ferrocyankalium, gelbes blausaures Kali $K_4Fe(CN)_6 + 3H_2O$. 13,3 % Eisen. Wird fabrikmäfsig durch Glühen von tierischen Abfällen mit Potasche und Eisen dargestellt. Im Handel als citronengelbe grofse Krystalle, welche zuweilen durch kohlensaures Kali, oft auch mit schwefelsaurem Kali verunreinigt sind. Das Salz ist in 3—4 Teilen Wasser löslich. Mit Eisenoxydsalzen giebt es Berliner Blau (Kaliblau). Es wird sehr viel in der Schwarzfärberei der Seide benutzt, weniger in der Woll- und Baumwollfärberei.

16. Rotes Blutlaugensalz, Ferricyankalium, $K_6Fe_2(CN)_{12}$. 17 % Eisen. Im Handel in dunkelroten grofsen Krystallen. Es wird aus dem gelben Blutlaugensalz durch

Einleiten von Chlor erhalten. Mit Eisenoxydulsalz erhält man Turnbullsblau, ein schöneres Blau auf Wolle, als das Berliner Blau. Wird wie das vorhergehende Salz, meistens zur Herstellung von blauen und grünen Druckfarben auf Baumwolle benutzt.

Chrombeizen.

Die Chromverbindungen finden erst in neuester Zeit gröfsere Anwendung, namentlich in der Wollfärberei. In der Baumwollfärberei fehlt es noch an einer passenden Methode, dieselben zu befestigen. Es werden zweierlei Beizen gebraucht, die Chromsäurebeizen (CrO_3) und die Chromoxydbeizen (Cr_2O_3). Zu den ersteren gehören das doppeltchromsaure Kali und doppeltchromsaure Natron, zu den letzteren Chromalaun, essigsaures Chromoxyd u. s. w. Die Chromoxydsalze reagiren sauer. Sie gleichen den entsprechenden Thonerdeverbindungen, nur scheinen sie nicht so stark zerstörend auf Baumwollfaser zu wirken.

17. Doppeltchromsaures Kali, Kaliumbichromat, $K_2Cr_2O_7$. 67,9 % Chromsäure. Dargestellt durch Glühen von Chromeisenstein mit Potasche und Salpeter. Im Handel als schön rot gefärbte Krystalle in fast chemisch reinem Zustand. Im Wasser leicht löslich. Seltener verunreinigt durch schwefelsaures Kali, Chlorkali und salpetersaures Kali. Der Wert ist bedingt durch den Gehalt an Chromsäure. Das Salz ist ein kräftiges Oxydationsmittel. Aus diesem Grunde benutzt man es beispielsweise zur Bildung von Anilinschwarz auf Baumwolle. Zieht man oxydiertes Anilinschwarz durch eine heifse Lösung des Salzes, so wird das Nachgrünen, das sonst nach längerem Liegen

eintritt, verhindert. Farben mit Catechu, Rotholz u. s. w. gewinnen auf diese Weise ebenfalls an Echtheit. Der Farbton wird dabei verändert. In Verbindung mit essigsaurem Blei und Bleioxyd dient es zur Herstellung von Chromgelb und Chromorange auf Baumwolle. Besonders wertvoll ist das Salz jedoch als Beize für Wolle. Die Chrombeize erhält der Wolle ihren Griff, doch darf man nicht mehr als 2—4 Prozent Beize anwenden, sonst tritt ein schädliches ‚Überchromen‘ ein. Man wendet sie in Verbindung mit 1 % Schwefelsäure an, um mehr Chrom auf der Faser zu erhalten. Wolle wirkt auf das Chromsalz in der Weise, daſs die Wirkung auf den betreffenden Farbstoff eine zweifache ist. Ein Teil des Chromsalzes bildet als Chromhydroxyd mit dem Farbstoff einen Farblack, ein anderer Teil wirkt oxydierend als Chromsäure. Reine Chromsäure würde die beste Wirkung ergeben, jedoch zu teuer sein. Weinsäure oder Weinstein anstatt Schwefelsäure gebraucht, wirkt auch zum Teil reduzierend und unterstützt den Niederschlag von Chromhydroxyd auf der Faser. Man muſs stets bei Siedehitze 1½ Stunden lang beizen. In solcher Weise angesottene Wolle kann mit Alizarinfarben, Catechu, Blauholz u. s. w. ausgefärbt werden. Neuerdings hat man durch Zusammenbringen der Beize und des Farbstoffs in einem Bade gute Erfolge erzielt. Erwähnt sei noch die Empfindlichkeit mit Chrom gebeizter Waaren gegen Licht. Wird angesottene Wolle nicht vor dem Einfluſs der Sonnenstrahlen und des Lichts bewahrt, so wird das gefärbte Gewebe streifig gefärbt erscheinen. In der Seidenfärberei wird das Salz für Catechubraun und Blauholzschwarz ähnlich wie bei Baumwolle gebraucht.

18. Doppeltchromsaures Natron, Natriumbichromat, $Na_2Cr_2O_7 + 2H_2O$ 67,1 % Chromsäure. Im Handel als rotgelbe Krystalle. Das Salz ist billiger als das vorhergehende. Es wird mehr Chrom auf der Faser befestigt. Die Verbindung ist in Wasser leichter löslich. Die Anwendung ist dieselbe.

19. Chromalaun, Schwefelsaures Chromoxydkali, zuweilen auch schwefelsaures Chromkali genannt, $Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 24H_2O$, 13,5% Chromoxyd. Im Handel in Form dunkelvioletter Krystalle, die sich mit violetter Farbe lösen, oder gemahlen als Pulver. Chromalaun wird als Nebenprodukt bei der Alizarinfabrikation gewonnen. Erhitzt man eine Chromalaunlösung über 70°, so erhält dieselbe eine grüne Farbe. Die Lösung krystallisiert nicht mehr. Es haben sich basische und saure Salze gebildet. Eine solche Lösung setzt bedeutend mehr Chromsäure auf der Faser ab. Chromalaun kann als Ersatz für doppeltchromsaures Kali in der Wollfärberei dienen, erfordert jedoch einen grofsen Zusatz von Weinstein, um wirksam zu werden. Chromalaun dürfte da Anwendung finden, wo das doppeltchromsaure Kali schädigend wirkt. In den meisten Fällen wird jedoch Chromalaun schwerlich das andere Salz verdrängen. Das Licht wirkt auf mit Chromalaun gebeizter Wollfaser nicht so schädlich ein, als bei doppeltchromsaurem Kali. Die Faser nimmt anfangs eine lichtgrüne Farbe an, welche nach und nach in einen bläulich grünen Schimmer übergeht. Bei doppeltchromsaurem Kali geht dagegen die anfangs grünliche Farbe an der Luft in ein verblafstes Gelb über. In der Baumwollfärberei findet Chromalaun noch wenig Verwendung, obwohl es feststeht, dafs sich sehr haltbare

und gleichmäfsige Farbtöne erzielen lassen. Man wendet am besten den Chromalaun mit Soda abgestumpft an und geht nach der Beize durch ein Kreidebad zur Beförderung der Bildung von basisch schwefelsaurem Chrom von der Zusammensetzung $Cr_2(SO_4)_2(OH)_2$ oder $Cr_2(SO_4)_3(OH)_6$, weil in diesem Falle ein ganz bedeutendes Mehr von Chrom auf die Faser gelangt. In der Seidenfärberei sind noch keine Versuche mit der Verwendung von Chromalaun gemacht worden. Chromalaun dient auch als Ausgangsprodukt zur Darstellung anderer Chrombeizen, welche jedoch meistens von gröfserer Bedeutung für Druckereizwecke sind. Erwähnt seien:

Essigsaures Chromoxyd, Chromacetat, $Cr_2(C_2H_3O_2)_6$. Das normale essigsaure Chromoxyd wird nicht dargestellt, sondern nur die entsprechenden basischen Salze. Aus gleichen Mengen essigsaurem Blei und Chromalaun in Lösungen bereitet man das normale Salz und durch Zusatz von kohlensaurem Natron die basische Lösung mit violetter Farbe, welche lange Zeit ohne erfolgende Zersetzung aufgehoben werden kann. Setzt man bei der Darstellung nicht zur Zersetzung genügende Menge von essigsaurem Blei zu, so erhält man schwefelsaures Chrom. Diese letztere Beize ist geeigneter für Färbereizwecke. Mit Eisenbeize oder allein verwendet erhält man äufserst lichtbeständige und gleichmäfsige Färbungen mit Anthracenfarbstoffen.

Chromchlorid Cr_2Cl_6 wird erhalten durch Zersetzen von Chromalaun mit Chlorcalcium oder Chlorbarium. Im Handel als dunkelgrüne Flüssigkeit von 20—24° B. Zum Befestigen der Anthracenfarbstoffe auf Baumwolle geeignet.

Chromfluorid $Cr_2Fl_6 + 8\,H_2O$ und **Chromoxyfluorid** oder basisches Chromfluorid (Verbindung von Chromfluorid und Chromoxyd) werden seit kurzem von Köpp & Co. in Östrich an stelle der bisher gebräuchlichen Chromsalze für Färberei und Druckerei einzuführen versucht. Chromfluorid bildet ein grünes krystallinisches Pulver, das in heifsem und kaltem Wasser leicht löslich ist. Es wird in Holzbottichen gelöst. Das Beizen wird im kochenden Bade vorgenommen und beim nachherigen Ausfärben muss lange gekocht werden. In der Wärme scheidet das Salz auf die pflanzliche oder tierische Faser sehr leicht Chromoxyd ab. Die basischen Chromfluoride sind nur in wässeriger Lösung beständig; sie zersetzen sich beim Eindampfen der Lösung unter Abscheidung von Chromoxydhydrat. Diese leichte Zersetzbarkeit macht sie zur Verwendung als Chrombeizen geeignet.

Kupferbeizen.

Der Gebrauch der Kupfersalze als Beizen findet vornehmlich bei der Befestigung der Pflanzenfarbstoffe statt, zur Erzeugung dunkler und dauerhafter Farben. Die Salze sind giftig. Die Kupfersalze wirken stark oxydierend, weshalb sie in der Druckerei vielfache Verwendung finden. Für die Färberei sind nur von Bedeutung das schwefelsaure Kupferoxyd und essigsaure Kupferoxyd. Ausschliefslich für Druckerei dient Schwefelkupfer, salpetersaures, chlorsaures, saures weinsaures und chromsaures Kupfer.

20. Schwefelsaures Kupferoxyd, Kupfervitriol, Blaustein, blauer Vitriol, oder auch Cyper oder Cyprischer Vitriol genannt, $CuSO_4 + 5\,H_2O$ 25 % Kupfer. Im Handel als grosse

blaue Krystalle, die in 5 Teilen kaltem Wasser löslich sind. Dargestellt durch Auflösen von Kupfer in Schwefelsäure, meistens jedoch als Nebenprodukt der Industrie erhalten. Verunreinigungen sind Eisen und Zinkvitriol. Kupfervitriol wird nicht häufig angewandt, niemals jedoch allein als Beize. In Baumwollfärbereien dient das Salz zur Herstellung von Blauholzschwarz, welches hierdurch an Tiefe und Schönheit gewinnt, ferner bei Catechufarben, bei der Herstellung von Anilinschwarz u. s. w. In der Wollfärberei wird es ebenfalls zum Abdunklen der Farben gebraucht, ferner in Verbindung mit Alaun zur Erzeugung von Blauholzblau und mit Eisenvitriol für Blauschwarz, und auch vereinzelt als Beize. In der Seidenfärberei nur gelegentlich zum Abdunkeln benutzt, sowie zum Abtönen gewisser schwarzer Farben.

Gemischter Vitriol. In früherer Zeit kam noch ein Gemisch von Eisen- und Kupfervitriol, Krystalle von blaugrüner Farbe, unter dem Namen Salzburger Vitriol in den Handel. Dieses Salz, auch Adlervitriol genannt, enthält 74—76 % schwefelsaures Eisen, während ein anderes Gemisch Admonter Vitriol, 80—83 % schwefelsaures Eisen enthält. Da der Kupfergehalt nur durch Analyse festgestellt werden kann, so wurde das Salz gröfstenteils stark verfälscht und nur wenig schwefelsaures Kupfer zugegeben. Zur Indigoküpe ist das Salz durchaus nicht zu gebrauchen. Der Name „Adlervitriol" rührt von den auf den Fässern eingebrannten Zeichen der Fabrik her. Die Sorten hiefsen: ein Adler (kupferärmste), zwei Adler und drei Adler.

21. Essigsaures Kupferoxyd, Kupferacetat, Grünspan, $Cu(C_2H_3O_2)_2 + H_2O$. Man unterscheidet krystallisierten

oder destillierten Grünspan (neutrales Salz) und gewöhnlichen oder französischen Grünspan (basisches Salz: $Cu_2(C_2H_3O_2)_2(OH)_2$). Das normale Salz stellt man aus schwefelsaurem Kupferoxyd und essigsaurem Bleioxyd oder Bleizucker dar, das andere wird im Grofsbetriebe durch Einwirkung von Essigsäure auf Kupfer hergestellt. Das erstere Salz ist oft mit essigsaurem Kalk, das letztere mit schwerlöslichen Bleisalzen verfälscht. Grünspan dient zuweilen noch als Beize für Holzfarben sowie beim Kattundruck.

Bleibeizen.

Die Bleibeizen lassen sich leicht auf der Faser befestigen und ergeben einen unlöslichen Lack. Der allgemeinen Anwendung steht ihre Giftigkeit entgegen, sowie ihre Eigenschaft, durch schwefelwasserstoffhaltige Luft sich zu schwärzen. Die erzielten Färbungen sind ziemlich echt, aber nicht lebhaft.

22. Essigsaures Bleioxyd, Bleiacetat, $Pb(C_2H_3O_2)_2 + 3H_2O$. 58,8 % Bleioxyd. Das neutrale Salz führt den Namen Bleizucker, farblose oder schwachbläuliche Krystalle, die sich an der Luft mit einer Schicht von kohlensaurem Bleioxyd überziehen. Das Salz schmeckt süfs und ist giftig. Es wird durch Auflösen von Bleiglätte in Essigsäure und Eindampfen, bis sich Krystalle bilden, hergestellt. Als Verunreinigung kann ein geringer Bestand von Kupfersalzen sehr schädlich wirken. Der französische oder gelbe Bleizucker, auch holzessigsaures Blei genannt, wird erhalten, wenn man statt reiner Essigsäure rohe Essigsäure oder Holzessig nimmt. Es sind gelbbraune Stücke mit muscheligem Bruche, stark verunreinigt durch organische Substanzen, jedoch billiger

als reines Salz. Es liefert andere Farbtöne als dieses. Während das reine Produkt $99\frac{1}{2}$ % essigsaures Blei enthält, hat holzessigsaures Blei nur durchschnittlich 88—89 %. In der Verwendung ist es ein durchaus unzuverlässiges Erzeugniss. Bleizucker dient als Beize für Chromgelb und Chromorange auf Baumwolle, sowie zur Bereitung verschiedener Beizen wie essigsaure Thonerde, essigsaures Chrom, Zinn oder Eisen u. s. w. Verunreinigungen sind essigsaures Kupferoxyd, kohlensaures Bleioxyd und essigsaurer Kalk.

Die Lösung des basisch-essigsauren Bleioxyd $Pb(C_2H_3O_2)_2 + PbO$ führt den Namen Bleiessig und bildet eine farblose, etwas gelblich gefärbte alkalisch reagierende Lösung, erhalten durch Auflösen von $1\frac{1}{2}$ Teilen fein zerriebener Bleiglätte in 1 Teil aufgelöstem Bleizucker. Je gröſser die Menge Bleiglätte ist, je gröſser ist die Basizität. An der Luft zieht die Beize leicht Kohlensäure an und trübt sich. Bleiessig wird allein oder mit neutralem essigsauren Bleioxyd gemischt, zur Herstellung von Chromgelb und Chromorange verwendet. Die Befestigung ist eine vollkommenere als beim neutralen essigsauren Blei. Die Beize dient auch zum Beschweren weiſser Seide.

Prozentgehalt von essigsaurer Bleioxydlösung (Bleizucker) bei 20° C.

Spec.Gew.	g in 100 kbcm	Spec.Gew.	g in 100 kbcm	Spec.Gew.	g in 100 kbcm
1,0124	2	1,1118	18	1,2082	34
1,0248	4	1,1242	20	1,2201	36
1,0373	6	1,1362	22	1,2320	38
1,0497	8	1,1482	24	1,2440	40
1,0622	10	1,1603	26	1,2558	42
1,0746	12	1,1723	28	1,2676	44
1,0870	14	1,1844	30	1,2794	46
1,0994	16	1,1963	32	1,2912	48

23. Salpetersaures Bleioxyd, Bleinitrat $Pb(NO_3)_2$, dargestellt durch Auflösen von Bleiglätte in heifser verdünnter Salpetersäure. Im Handel als farblose, reine Krystalle. Wird wie die vorhergehenden Bleisalze verwendet, also als Beize für Chromorange und Chromgelb, sowie zur Herstellung anderer Beizen.

Manganbeizen.

Aus den Manganoxydulsalzen, wie aus dem unter den Bleichmitteln schon erwähnten übermangansaurem Kali läfst sich auf der Faser sehr leicht das Manganhydroxyd erzeugen. Es finden diese Salze Anwendung zur Herstellung von zwar wenig lebhaften, aber haltbaren braunen Farben. Als eigentliche lackbildende Beizen haben sie bis jetzt wenig Bedeutung.

24. Manganchlorür, $MnCl_2 + 4H_2O$, auch salzsaures Mangan genannt. Im Handel als rötliche, an der Luft zerfliefsliche Krystalle oder in geschmolzenen Tafeln. Wird durch Erhitzen von Mangandioxyd mit Salzsäure erhalten. Man stellt damit das Manganbraun oder Manganbister auf Baumwolle her. Das Gewebe wird zuerst durch Manganchlorür, dann durch kochende Natronlauge gezogen. Das gefällte Manganhydroxyd wird hierauf oxydiert, durch Einwirkenlassen der Luft auf das Gewebe oder durch Passiren eines verdünnten, nicht geklärten Chlorkalkbades. Das entstandene Braun kann durch schwefelsaures Anilin in Anilinschwarz übergeführt werden.

Schwefelbeize.

Ein Niederschlag von amorphem Schwefel auf der Wollfaser verleiht derselben eine besondere Anziehungskraft für grüne Teerfarbstoffe wie Methylgrün und

Malachitgrün. Man kocht zu diesem Zwecke die Wolle während $1^1/_2$ Stunden in etwa 30 % Natriumthiosulfat (siehe Malachitgrün), unter Zusatz von 15 % Salzsäure. Nachdem die Wolle einige Stunden gelegen und gut gespült worden ist, mufs sie, bevor man ins Färbebad eingeht, $^1/_2$ Stunde lang heifs geseift werden.

II. Organische Beizen.

Die Zahl der hierher gehörenden Beizen ist nicht grofs. Man hat sie auch als „natürliche Beizen" bezeichnet. Am meisten werden sie als Beizen für Baumwolle angewandt, da sie im Gegensatz zu den anorganischen Beizen die Baumwolle geeigneter für die Aufnahme der Teerfarben machen. Man nennt es häufig noch das ‚Animalisieren' der Baumwolle, weil mit Öl getränkte oder mit Gerbsäure vorbehandelte Baumwolle verschiedenen Farbstoffen gegenüber sich nunmehr wie Wolle verhält. Die organischen Beizen wirken in keinerlei Weise schädigend auf die Haltbarkeit der Baumwollfaser.

Gerbsäurebeizen.

Unter Gerbsäure versteht man gewisse stickstofffreie Substanzen, die sich in ihrem Verhalten gleichen und in verschiedenen Pflanzenteilen in- und ausländischer Gewächse enthalten sind. Besonders reich sind die durch das Anbohren verschiedener Insekten auf Blättern und Knospen entstandenen krankhaften Auswüchse, Galläpfel genannt. Der Name Gerbsäure stammt von der Eigenschaft der Lösung, die Tierhaut in Leder umzuwandeln. Diese Gerbstoffe finden ganz besonders als

Beizen, dann auch als Farbstoffe Anwendung. Im ersteren Falle ist der Gerbsäuregehalt mafsgebend.

Die Gerbsäure oder das Tannin, der wirksame und allein wertvolle Bestandteil aller Gerbstoffe, hat einen zusammenziehenden Geschmack und die Eigenschaft einer Säure, indem sie mit Metallsalzen gefärbte, wasserunlösliche Niederschläge giebt. Hierauf beruht die Anwendung. Bei den Teerfarbstoffen basischen Charakters wie Fuchsin, Methylenblau u. s. w. bildet die Gerbsäure einen unlöslichen Farblack auf der Faser, dient also direkt zur Befestigung der basischen Farbstoffe. Ebensowohl verbindet sich die Gerbsäure mit anorganischen Basen und Salzen wie Thonerde-, Zinn- und Eisenoxyd. Die Verbindung wirkt dann als Beize für Farbstoffe mit saurem Charakter wie Alizarin. Man wendet sie deshalb als Befestigungs- oder Fixierungsmittel für Thonerde, Zinn- und Eisenbeizen an. Schliefslich kann man der Gerbsäure im gewissen Sinne die Bedeutung eines Farbstoffs beilegen, weil, wie beispielsweise in Verbindung mit Eisenbeizen, ein bläulich schwarzer Ton erzielt wird oder weil in manchen Fällen die Gerbsäure dazu dient, den Farbton lebhafter oder dunkler zu machen.

Die Gerbstoffe finden in der Baumwoll- und Seidenfärberei Anwendung. Beide Fasern entziehen den wässerigen Lösungen den Gerbstoff. Die Seidenfaser nimmt dabei an Volumen zu, aus welchem Grunde sie namentlich zum Beschweren gebraucht wird.

25. Galläpfel, Gallus, Gallae, Gallen. Durch den Stich der Gallwespe entstehen auf den Eichenblättern Auswüchse, die sich in kugeliger Form um die Eier des Insekts lagern. Neben einem blafsgelben Farbstoff ent-

halten sie 20—65 % Gerbsäure, ferner Chlorophyll, Albumin, Zucker, Harz, Gummi u. s. w. Galläpfelabkochung giebt mit Zinnsalz einen gelben, mit Alaunlösung einen gelbbraunen, mit Bleizucker einen gelblich weifsen, mit schwefelsaurem Eisenoxyd einen blauen, mit essigsaurem Kupfer einen braunen Niederschlag.

Die besten Galläpfel sind China- und Japan-Galläpfel mit 40—75 % Gerbsäure, von länglich unregelmässiger Gestalt, graubrauner Farbe, auf der Bruchfläche hornartig scheinend, innen hohl. Sie dienen meistens zur Herstellung der reinen Gerbsäure oder des Tannins. Geschätzt sind ferner die türkischen, auch asiatischen oder Aleppo-Galläpfel, mit stacheligen Höckern versehene Kugeln von schwarzgrüner oder bläulicher Farbe, mit 55—65 % Gerbsäure. Von den europäischen Sorten, die im allgemeinen leichter sind, haben die italienischen Galläpfel 30—40 % und die ungarischen 23 bis 33 % Gerbsäure. Die deutschen Galläpfel sind nicht zu gebrauchen. Die Anwendung der Galläpfel für alle Zwecke der Färberei ist durch den hohen Preis beschränkt. Sie werden daher oft durch andere gerbstoffhaltige Substanzen ersetzt. Von diesen seien angeführt:

Knoppern. Ebenfalls höckerige Auswüchse wie die Galläpfel, entstanden durch das Einlegen der Eier der Gallwespe in die jungen Früchte der Stieleiche. Die Eichel erhält Auswüchse, welche oft die ganze Eichel umschliefsen. Sie sind von gelbbrauner Farbe und werden in den Herbstmonaten in den Eichenwäldern Ungarns gesammelt. Mit Thonerde- und Eisenbeizen kann die Lösung zum Graufärben verwendet werden, sodann auch als Zusatz zum Blauholz, Rotholz oder Quercitronbade. Zu Färbereizwecken sind sie jedoch im allgemeinen

weniger geeignet als die Galläpfel. Der Gerbsäure-Gehalt schwankt zwischen 25—28 %.

Mirobalanen oder Myrobalanen sind die Früchte verschiedener Bäume in China und Ostindien. Man unterscheidet im Handel aschgraue, braune, gelbe und runde. Die getrockneten Früchte, die ungefähr einer Dattel gleichen, sind etwa 2,5 cm lang, sehr hart und von bitterem Geschmack. In den Schalen ist die Gerbsäure enthalten. In Europa seltener angewandt. Der Gerbstoffgehalt beträgt 45 %.

Dividivi, auch Libidivi, sind die Früchte einer indischen Leguminosenart, länglich eingerollt, von rot- bis schwarzbrauner Farbe, trocken, spröde und an beiden Enden zugespitzt. Aufsen schwach glänzend dunkelbraun, innen mattgelb. Der Gerbsäure-Gehalt beträgt 20—35 %.

Ackerdoppen, Valonea, Valonien sind die Fruchtbecher der Ziegenbarteiche. Sie stammen aus Kleinasien und Südfrankreich und enthalten bis 35 % Gerbsäure. Sie kommen auch unter dem Namen Smyrna- und Moreadoppen in den Handel.

Bablahschote sind die unreifen Früchte einiger Akazienarten, die im Orient einheimisch sind. Die Abkochung ist von süfslichem, weniger zusammenziehendem Geschmack. Der Gerbsäure-Gehalt beträgt 16 %. In Verbindung mit Thonerde- und Eisenbeizen dienten sie vielfach zur Erzeugung einer rehbraunen Farbe.

Alle vorgenannten Gerbstoffe, zu welchen auch noch der Extrakt aus den Schalen der Rosskastanie zu rechnen wäre, werden fast ausschliefslich im Verein mit holzessigsaurem Eisen zu Beschwerungszwecken in der Seidenfärberei gebraucht.

26. Catechu, Cachou, fälschlich Terra Catechu oder Japanische Erde genannt. Man versteht darunter den eingedickten Auszug aus dem Kernholz der ostindischen Catechu-Akazie. Der Gehalt an Catechu-Gerbsäure schwankt in guten Sorten zwischen 48—54 %, in schlechten bleibt er unter 40 %. Daneben befindet sich ein gelber Farbstoff, Catechin oder Catechusäure mit 12—20 %. Eine Catechu-Abkochung giebt mit salpetersaurem Eisenoxydul einen olivgrünen, mit schwefelsaurem und salpetersaurem Kupferoxyd, sowie mit Chloraluminium einen dunkelbraunen, mit Zinnsalz einen braunen, mit essigsaurer Thonerde einen rotbraunen Niederschlag. Verfälscht wird Catechu mit Sand, gemahlener Holzrinde, mit Blättern u. s. w. Bei Verbrennung guter Sorten darf nur 6 % Asche zurückbleiben und der Rückstand bei Extraction mit Alkohol nur 18 % betragen.

Die Sorten des Catechu lassen sich in zwei Hauptgruppen teilen:

a) Brauner Catechu, Cutch, Terra Catechu. Der bis zur teigförmigen Beschaffenheit eingeengte wässerige Auszug aus dem Kernholz der Catechu-Akazie wird auf grofsen Blättern, die der Ware häufig noch teilweise anhängen, ausgebreitet und erstarren gelassen. Die beste Sorte ist Pegu-Catechu, von dunkelbrauner Farbe, im Wasser gröfstenteils zu einer braunen, trüben Flüssigkeit löslich. Die Lösung reagirt schwach sauer. An Güte folgt Bombay-Catechu von rotbrauner und Bengal-Catechu von dunkelbrauner Farbe. Die Ware wird in Blöcken versandt. Der Geschmack ist bitter und zusammenziehend.

b) Gelber Catechu, Gambir-Catechu, Würfel-Catechu, Gutta Gambir, Terra japonica. Die Sorte

wird durch Auskochen der Blätter und Stengel eines strauchartigen Gewächses, Uncaria Gambir, gewonnen. Der Auszug wird in Holztrögen erstarren gelassen, dann in würfelförmige Stücke geschnitten und völlig ausgetrocknet. Die Würfel, die meist in Singapore zur Ausfuhr gelangen, sind aufsen von rotbrauner, innen von mehr gelblichroter Farbe, glanzlos und leicht zerreiblich. In kaltem Wasser ist der Farbstoff weniger löslich als brauner Catechu.

Mit Neucatechu bezeichnet man einen eingedickten Auszug aus Kiefernholz mit 32 % Gerbsäure. Mit Eisensalzen giebt die Lösung einen grünen Niederschlag.

Präparierter Catechu wird durch Zusammenschmelzen von Catechu mit Alaun und schwefelsaurer Thonerde erhalten. Die Verbindung besitzt erfahrungsgemäfs eine gröfsere Färbekraft. Andere setzen beim Schmelzen des Catechu eine sehr kleine Menge doppeltchromsaures Kali zu, andere Alaunlösung und Salmiakgeist.

In der Baumwollfärberei findet Catechu bedeutende Verwendung zur Herstellung von dunkelgrünen, braunen, grauen und schwarzen Farben. Sehr echt gegen Licht und Seife, gegen Säuren und Alkalien ist besonders Catechubraun. Zur Herstellung dieser Farbe wird die Ware zunächst eine Stunde lang in ein heifses Farbbad von 15—20 % Catechu gebracht und hierauf, nachdem man abgerungen, in ein frisches, heifses Bad von 1—2 % doppeltchromsaures Kali. Wird die Baumwolle vorher mit Thonerde oder Zinn gebeizt, so erhält man ein gelbliches Braun. Eisenbeizen geben ein bräunliches oder grünliches Grau. Auf Catechubraun können basische Teerfarbstoffe, wie Fuchsin und Bismarckbraun, aufgesetzt werden. Schwarz wird dadurch erhalten,

dafs man nach dem Catechubad in eine kalte Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul von 1° B. eingeht, wäscht, dann in Blauholz ausfärbt und schliefslich in einem Bade mit doppeltchromsaurem Kali die Farbe fertig stellt.

Wenig Anwendung findet Catechu in der Wollfärberei. Ein Überschufs ist zu vermeiden, da sonst die Walkfähigkeit der Wolle zerstört wird und die Ware einen rauhen Griff erhält.

Sehr viel dagegen gebraucht man Catechu beim Färben von Seide, namentlich bei Herstellung von Schwerschwarz. Man zieht hier Catechu allen anderen Gerbstoffen vor, weil die Eisenverbindung in den nachfolgenden Färbeoperationen am besten den heifsen Seifenlösungen widersteht. Eine gröfsere Beschwerung als in Verbindung mit Eisenbeize allein wird bei gleichzeitiger Benutzung von Zinnchlorür erzielt.

27. Sumach, Schmack.

Der echte Sumach stammt von dem Gerbersumach (Rhus coriaria), ein Strauch, der in der asiatischen Türkei und in Süd-Europa, seit kurzem auch in Amerika angepflanzt wird. In den Handel gelangen die getrockneten jungen Zweige und Blätter zermahlen als grobes Pulver von gelbgrüner oder braungrüner Farbe. Bei den guten Sorten aus Sizilien, Montenegro und Spanien schwankt der Gerbstoffgehalt zwischen 10—17 %. An Güte folgt der portugiesische und französische Sumach; weniger gut ist der Triester, Istrianische und Veroneser. Die besseren Sorten haben stets eine grüne Farbe; dumpfig riechender Sumach, von grauer, weifslicher oder schwärzlicher Farbe ist nicht viel wert. Bezugsplätze sind Triest, Livorno, Marseille, London, Hamburg. Verfälscht wird Sumach mit Sand, Kreide, Gips und

fremden Blättern. Eine Sumachabkochung giebt mit Zinnsalz einen gelben, mit Bleizucker einen weifsen, mit Alaunlösung einen gelbgrauen, mit Kupferoxyd-Salzen einen gelblichbraunen, mit schwefelsaurem Eisenoxydul einen blauen Niederschlag

Sumach dient zum Färben baumwollener, halbwollener und seidener Gewebe. Besonders in der Garnfärberei wird er dem Tannin seiner Billigkeit wegen vorgezogen, namentlich wenn wenig lebhafte und satte dunkle Farben erzielt werden sollen.

Am meisten wird er in Verbindung mit schwachen oder starken Eisenbeizen zur Herstellung von grauen und schwarzen Farben auf Baumwolle benutzt. In der Türkischrot-Färbererei dient Sumach als Befestigungsmittel für Thonerdebeizen.

Auf Wolle, die mit doppeltchromsaurem Kali vorgebeizt worden, gibt Sumach ein schönes Oliv, mit Zinnbeize ein helles Gelb, mit Eisenvitriol ein dunkles Schiefergrau.

In der Seidenfärberei ist die Anwendung ebenfalls eine ausgedehnte. Er dient hier als Beschwerungsmittel.

Beim Beizen mit Sumach verfährt man meist in kaltem, höchstens in lauwarmem Bade. Nur beim Seidenfärben darf die Temperatur ein wenig höher steigen.

Der unechte Sumach stammt vom Perückenbaume (Rhus cotinus), der in der Lombardei, Istrien und Dalmatien wächst. Er kann den echten ersetzen und wird auch wie dieser verwendet. Der Gerbstoffgehalt ist jedoch geringer.

Man verwendet den Sumach auch als Sumachextrakt in der Stärke von 16—20° B.

28. Tannin, Digallussäure, Gallusgerbsäure $C_{14}H_{10}O_9$.

Neuerdings gebraucht man immer mehr Tannin, statt der vorhergenannten gerbstoffhaltigen Stoffe. Alle den Beiz- und Färbeprozess beeinträchtigenden Nebenbestandteile jener Produkte, wie Extraktivstoffe, Farbstoffe, Gallussäure, Zucker, Gummi u. s. w. fallen hier ganz weg. Ein Teil Tannin, technisch rein, ersetzt die Abkochung von 10 Teilen Galläpfel oder 15 Teilen Mirobalanen oder 17 Teilen Dividivi oder 40 Teilen Sumach. Tannin wird fast ausschliefslich aus Japan- und China-Galläpfeln durch Ausziehen derselben mit Alkohol, Äther und Wasser dargestellt. In der wässerigen Schicht ist die Gerbstoffsäure oder das Tannin enthalten, in der ätherischen Schicht die übrigen Bestandteile.

In den Handel gelangt Tannin als feines Pulver von gelblichweifser Farbe, leicht und locker, in Wasser und Essigsäure leicht löslich, in Äther unlöslich. Tanninlösung erzeugt in Eisenoxydulsalzlösungen einen blauschwarzen Niederschlag, Mineralsäuren und Salze fällen das Tannin aus nicht zu verdünnten Lösungen. Beim Kochen unter dem Einflufs verdünnter Mineralsäuren zerfällt das Tannin in Gallussäure. Dieser Zerfall in die zum Befestigen der Farbstoffe nicht brauchbare Gallussäure wird auch beim längeren Stehen der Lösung an der Luft hervorgerufen. An der Oberfläche zeigt sich dann eine Schimmelbildung. Der Eintritt derselben mufs verhütet werden. Die Fabrik Schering in Berlin empfiehlt einen sehr geringen Zusatz von Phenol (Karbolsäure), aufgelöst in Alkohol, zuzusetzen. Bei Sumachabkochung geht solche Umsetzung noch schneller vor sich.

Tannin ist stets dem Sumach vorzuziehen, wenn reine, empfindliche, helle Farben erzielt werden sollen.

Bestimmend für die Güte des Tannins ist die mehr oder minder grofse Löslichkeit in Wasser, wie auch in einer Mischung von gleichen Teilen Äther und absoluten Alkohol. Eine trübe Lösung in Alkohol läfst auf beigemischte Stoffe, wie Milchzucker, Stärke u. s. w. schliefsen; durch Zusatz von Äther zur alkoholischen Lösung werden Dextrin, Zucker, Extraktivstoffe u. s. w. abgeschieden. Tannin wird ausserdem noch absichtlich verfälscht mit Gummiersatz, Bittersalz, Glaubersalz u. s. w. Gutes Tannin enthält ungefähr 90% Gerbsäure und 7—8% Feuchtigkeit.

Zum Beizen der Baumwolle nimmt man 2—3% Tannin je nach der Tiefe des Farbtones. Die abgekochte, gebleichte und gut gespülte Ware wird in heisse Tanninlösung gelegt, 3 Stunden darin ruhen gelassen und abgewunden. Es folgt hierauf das Ausfärben. Für jede folgende Partie setzt man ½—1% Tannin zu. Bei Alkaliblau wird noch 5% Marseillerseife dem Beizbade zugefügt. Die Tanninflotte wird besser ausgenutzt, wenn man derselben ein wenig Schwefelsäure zusetzt (auf 10 l etwa 200 g). Nach dem Beizen mufs das Tannin auf der Faser befestigt werden, denn würde man nunmehr zum Ausfärben übergehen, so würde sich der zu bildende Farblack als wenig seifenecht zeigen. Man macht deshalb von dem Verhalten der Gerbsäure, mit Antimonoxyd eine unlösliche Verbindung (gerbsaures Antimon) einzugehen, welche die Teerfarben auf Baumwolle dauerhafter befestigt, Gebrauch. Der gerbsaure Farbstofflack ist schwer auf der Faser zu erzielen, da derselbe sich in einem Überschusse von Gerbsäure wieder löst. Zur Bestigung ist am besten geeignet und fast allein angewandt Brechweinstein. Man kann auch 2—5° B starke

Zinnchloridlösung, essigsaures Zink, essigsaures Eisen, basischen Alaun (s. Brechweinstein) benutzen. Beim Grau- oder Schwarzfärben wird die tannierte Baumwolle $^1/_2$ bis 1 Stunde lang in einer Lösung von essigsaurem oder salpetersaurem Eisen von $^1/_2$—$2^1/_2{}^0$ B behandelt. In manchen Fällen wird nach dem Ausfärben die Baumwolle nochmals durch Tanninlösung gezogen, teils um das Abschmutzen der Farbe zu verhindern, teils um dieselbe walkfähig zu machen. Auch in der Türkischrotfärberei hat sich Tannin wegen der Reinheit der zu erzielenden Farbe an stelle der anderen gerbstoffhaltigen Materialien eingebürgert.

Halbwolle und Halbseide wird ähnlich mit Tannin gebeizt wie Baumwolle, doch mufs die Temperatur der Tanninlösung mäfsig gehalten werden, da sonst auch die Wolle Tannin anzieht, was vermieden werden mufs. Jute und Manillahanf bedürfen einer schwächeren Tanninlösung als Baumwolle. Nessel (Chinagras) färbt sich wie Baumwolle, jedoch mufs sehr reines Tannin verwendet werden.

Die Seidenfärberei bedient sich in ausgedehntem Mafse des Tannins. Der Seidenfaden wird durch Tannin haltbarer, weshalb man gut thut, die Seide vor dem Färben mit Tannin zu behandeln. Es wird zugleich ein wenig das Gewicht der Seide erhöht.

Ölbeizen.

Schon sehr früh wurde die Widerstandsfähigkeit und Schönheit der mit Öl oder Fett vor dem Färben getränkten Baumwolle erkannt. Nach Einführung der Teerfarben bemerkte man bald auch die grofse An-

ziehung mit Öl gebeizter Baumwolle für gewisse Teer-Farbstoffe.

Die Ölbeizen benutzt man fast ausschliefslich in der Türkischrot-Färberei, aus welchem Grunde man sie auch Türkischrot-Öl, Alizarinöl nennt. Man erhält sie durch Behandeln verschiedener, aus Pflanzen gewonnener Öle mit konzentrierter Schwefelsäure, mit oder ohne nachfolgender Neutralisation mit Ammoniak. Die frühere, jetzt noch ab und zu bei Anwendung des alten, sehr umständlichen Türkischrot-Verfahrens gebrauchte Ölbeize (Weifsbad) besteht aus verseiftem Tournantöl (Huile tournante), ein mehr oder weniger durch ausgeschiedene Fettsäure ranzig gewordenes Olivenöl, welches sauer reagiert und die Eigenschaft besitzt, mit Sodalösungen bleibende Emulsionen zu bilden. Zur Herstellung der heute mehr in Gebrauch befindlichen Türkischrot-Ölbeize wendet man reines Olivenöl oder Rizinusöl, mit Schwefelsäure behandelt, an. Die Beize hat den Übelstand, dafs der Geruch der Ware leicht anhaften bleibt. Bei Verwendung von Baumöl fällt dieser Geruch weg. Auch hat man Leinöl und Palmöl zur Herstellung benutzt.

Die Türkischrot-Öle sind hellbraune bis braune, mehr oder weniger klare, zähe Flüssigkeiten. Ist die Beize gut hergestellt, so mufs sie mit destilliertem Wasser eine klare Auflösung geben, und neutral oder schwach alkalisch sein. Wenn die Beize sauer ist, so bildet sie eine Emulsion. Zu stark alkalische oder saure Öle sind zu verwerfen. Verderblich ist auch ein Überschufs von Rizinusöl, das der Einwirkung der Schwefelsäure entgangen ist und Flecken auf dem Garne oder Gewebe hervorrufen kann.

Der Wassergehalt der Türkischrot-Öle schwankt zwischen 11—45 %. Nach Stein wird er bestimmt durch Zusammenschmelzen von 10 g Türkichrot-Öl mit 25 g getrocknetem Wachs, in ungefähr 75 g gesättigter Kochsalzlösung. Der Kuchen wird getrocknet. Der Gewichtsunterschied gegenüber dem Wachsgewicht ergiebt den Prozentgehalt an wasserfreiem Türkischrot-Öl.

Zur Darstellung von Türkischrot-Öl verwende man nur reines, wenig gefärbtes Rizinusöl. 5 Teile Öl werden allmählich mit 1 Teil konzentrierter Schwefelsäure unter stetem Umrühren versetzt, wobei die Mischung nicht über 28° C. sich erwärmen darf. Nach 24stündigem Stehen wird das Einwirkungs-Produkt wiederholt mit einer konzentrierten Kochsalzlösung bei mittlerer Temperatur ausgewaschen. Man läfst das Öl sich vollkommen klären. Zuletzt wird ein sorgfältiges Neutralisieren mit Ammoniak vorgenommen.

Bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf Olivenöl oder Rizinusöl entstehen nach den Untersuchungen von Liechti und Suida zwei Substanzen. Der eine Körper ist wasserlöslicher Oxy- bezw. bei Rizinusöl Trioxyoleïn-Glycerinschwefelsäure - Ester; der andere Körper ist wasserunlösliche Oxy- bezw. Trioxyoleïnsäure.

Einige käufliche Türkischrot-Öle sind blofs Lösungen einer Rizinusöl-Natronseife, erhalten durch Verseifen von Rizinusöl mit verdünnter Natronlauge.

Die Türkischrot-Öle finden nur auf Baumwolle und hier fast ausschliefslich zur Herstellung von Türkischrot mittelst Alizarin Anwendung.

Befestigungsmittel für Beizen.

Einige unter diese Überschrift fallende Salze sind schon unter Bleichmittel beschrieben worden, wie kohlensaures Natron, kieselsaures Natron und Kalk. Zu erwähnen bleiben noch:

29. Brechweinstein, Antimonkaliumtartrat, weinsaures Antimonoxydkali $K(SbO)C_4H_4O_6$, 43,7 % Antimonoxyd. Dieses sehr wichtige Salz kommt in Krystallen oder in Pulverform vor und wird durch Kochen von Antimonoxyd mit Weinstein gewonnen. In Wasser ist dasselbe nur wenig löslich. 100 Teile Wasser lösen nur 6 Teile Salz. Die Lösung schmeckt unangenehm metallisch und bewirkt Erbrechen. Auf der Haut werden Blasen und Eiterung hervorgerufen. Brechweinstein bildet mit Gerbsäure eine unlösliche Verbindung, gerbsaures Antimon, die als Baumwollbeize für basische Farbstoffe dient. Nach dem Tannieren wird die Ware abgerungen, gewaschen und hierauf $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde lang in einem warmen Bade von 2—4 % Brechweinstein umgezogen und 1—3 Stunden ruhen gelassen; dann wird abgerungen und tüchtig gewaschen.

Man kann dem Brechweinsteinbade $^1/_2$—1 % Soda zusetzen. Statt Brechweinstein kann man Zinnchlorid u. a. anwenden, jedoch wird bei Brechweinstein die Baumwolle weicher erhalten und sollen auch die Farben lichtechter ausfallen. Brechweinstein ist verhältnismäfsig sehr teuer. Mit mehr oder weniger Erfolge hat man deshalb in jüngster Zeit verschiedene Ersatzmittel vorgeschlagen und eingeführt:

Oxalsaures Antimonoxydkali, Antimonkaliumoxalat $K_3Sb(C_2O_4)_3 + 6H_2O$. 23,7 % Antimonoxyd.

Dieses Salz, in welchem die Weinsäure nur durch die billigere Oxalsäure vertreten ist, zersetzt sich beim Verdünnen mit viel Wasser. Es kann dies durch Zusatz von Oxalsäure verhindert werden. Das Befestigen der Gerbsäure mufs in kürzester Zeit und in verdünnter Lösung geschehen. Die Beize findet vielfach praktische Anwendung, jedoch ist noch unentschieden, ob Brechweinstein vollständig ersetzt wird.

Antimonsalz, Brechweinsteinersatz, (de Haen in List vor Hannover). Doppelverbindung von Antimon-Fluorid und schwefelsaurem Amoniak. $SbFl_3 + (NH_4)_2 SO_4$. 47 % Antimonoxyd. 100 Teile kaltes Wasser lösen 140 Teile Antimonsalz.

Das Salz hat schwachsaure Eigenschaften, ähnlich wie Alaun. Bei dunklen Farben, welche nach dem Gerbstoffbad mit Blauholz und Eisenverbindungen abgedunkelt werden, empfiehlt es sich zuweilen, Brechweinstein beizubehalten.

Die Lösung kann nur in Holz- oder kupfernen Gefäfsen gehalten werden. Glas- und Steinguttöpfe eignen sich nicht.

Wenn man das Salz rein anwendet, so wird es wegen der erwähnten sauren Eigenschaft Tannin weniger gut befestigen. Man erhält dagegen ausgezeichnete Erfolge, wenn man vorher die Lösung mit demselben Gewicht an Soda neutralisiert. Die Farbentöne werden lebhafter als mit Brechweinstein.

Doppelt Antimonfluorid, in den Handel gebracht von Rudolf Köpp in Östrich. Doppelsalz von Antimonfluorid und Fluornatrium, $SbFl_3 + NaFl$. 66 % Antimonoxyd. Ein schön krystallisirendes Salz, welches sich leicht und klar in kaltem Wasser löst. 100 Teile

lösen 63 Teile bei warmem Wasser 166 Teile Salz. Da die Lösung schwach sauer reagiert, so mufs die Lösung ebenfalls in Kupfer- oder Holzgefäfsen aufbewahrt werden. Tierische und pflanzliche Fasern werden nicht angegriffen.

Ferner hat man noch in letzter Zeit Antimonchlorid vorgeschlagen, welches jedoch ebenfalls die Eigenschaft hat, im Wasser sich zu zersetzen unter Bildung von Antimonoxychlorid. Nach einem englischen Patent von Watson soll dies durch Zusatz von Kochsalz und Chlormagnesium verhindert werden. Andere Ersatzmittel sollen sein: gefälltes Antimonoxydhydrat, Antimonzinksalze, essigsaures Zink, basischer Alaun, zinnsaures Natron, Zinnlösung.

30. Phosphorsaures Natron, $Na_2HPO_4 + 12\,H_2O$. In der Färberei dient es in Verbindung mit Kreide vorteilhaft als Befestigungsmittel für Thonerdebeizen. Es darf kein kohlensaures Natron enthalten. Zuweilen ist es mit Kochsalz vermischt. In der Druckerei unter dem Namen Kuhkotsalz, wird es als Ersatz von Kuhkot gebraucht, weil auch dieser phosphorsaures Natron enthält und diesem Gehalte die Hauptwirkung des Kuhkots auf Türkischrot zugeschrieben wird.

31. Kuhkot oder Kuhmist. Wird seit Jahrhunderten in der Türkischrot-Färberei für Abzugsbäder, d. h. zum Reinigen der Zeuge von der überflüssigen Beize sowie zur Auflösung und zum Niederschlagen des angewandten Verdickungsmittels verwandt. Alle vorgeschlagenen Ersatzmittel, wie phosphorsaures Natron, Wasserglas u. s. w. haben denselben bis jetzt noch nicht ersetzt. Der Kuhkot bewirkt, durch völlige Abscheidung der noch vorhandenen Beize, eine innige Verbindung des basischen Thon-

.erdesalzes mit der Faser. Die Temparatur des Bades beträgt 55—65°. Man verwendet meistens Schafmist, der einige Tage in Sodalauge von 8—10° B eingeweicht und dann stärker verdünnt wird. Der Kuhkot darf nicht zuviel Stroh enthalten, auch keine Glasscherben oder Eisenteile.

Hülfsmittel.

32. **Weinsäure, Weinsteinsäure,** $C_4H_4O_4(OH)_2$, aus dem Weinstein dargestellt, der als Kruste in den Weinfässern sich absetzt und grofse farblose Krystalle bildet, die sich in Wasser leicht lösen. Man benutzt die Weinsäure namentlich in der Wollfärberei als Zusatz zum Beizbad meist in Verbindung mit doppeltchromsaurem Kali, ferner mit Alaun, Zinnchlorür u. s. w. In der Seidenfärberei wird die Säure zum Schönen gebraucht. Weinsäure kann durch Kalk, Schwefelsäure und durch einige Metallsalzen verunreinigt sein. Statt Weinsäure gebraucht man zuweilen Oxalsäure.

33. **Saures weinsteinsaures Kali, saures Kaliumtartrat,** $C_4H_4O_4(OH)(OK)$, Cremortartari im Handel als roher roter oder weifser **Weinstein,** je nach dem Weine, von welchem er sich abgesetzt hat. Als gereinigter Weinstein kommt er in Krystallform oder gepulvert vor. Dient ebenso wie Weinsäure vielfach in der Wollfärberei als Zusatz zu Beizbädern. Die Anwendung ist eine gröfsere als die der Weinsäure. Beim Beizen in Verbindung mit den oben genannten Substanzen tritt eine Doppel-Zersetzung ein. Es scheinen die sich dann bildenden Salze besser zu wirken. Die freie Weinsäure wirkt jedenfalls nicht so schädlich, als die Schwefelsäure des Alauns. Weinstein kann auch zum Schönen dienen, um den Glanz und die Fülle der Farben zu

heben. Als „Weinstein-Ersatz“ werden viele Geheimmittel angepriesen, die jedoch meistens aus einer Mischung von Oxalsäure, Kochsalz, Alaun, schwefelsaurem Natron u. s. w. bestehen. Solche Mischungen können auch vom Färber hergestellt werden. Ein Weinsteinersatz, den jüngst Herzinger veröffentlichte, besteht aus 2 kg Kochsalz, 2 kg Weinsäure, 5 kg Glaubersalz. Die Mischung bleibt einige Zeit ruhig stehen, dann werden auf 4 l Wasser 200 g Zinnsalz und 400 g Schwefelsäure zugesetzt.

Wenn nur die sauren Eigenschaften der Beize zur Geltung kommen, so können mit Vorteil andere saure Salze für Weinstein eintreten. So gebraucht man sehr häufig unter dem Namen Weinsteinersatz das saure, schwefelsaure Natron.

34. Oxalsäure, $C_2H_2O_4 + 2H_2O$, auch Zuckersäure genannt, da man sie früher aus Melasse darstellte oder Kleesäure, weil sie in einigen Kleearten enthalten ist. Sie bildet farblose Krystalle, die sich in 15 Teilen Wasser lösen. Man stellt sie durch Schmelzen von Sägespänen mit Alkalien dar und benutzt sie sehr oft statt Weinsäure.

35. Essigsäure, $C_2H_4O_2$, wird durch Destillation von Holz oder Oxydation alkoholischer Flüssigkeiten erhalten. Sie ist eine farblose, zuweilen auch schwachgelblich gefärbte Flüssigkeit von stechendem Geruche. Im verdünnten und weniger reinen Zustand nennt man sie einfach Essig oder Holzessig. Letzterer ist sehr stark verunreinigt und erscheint infolge vieler in ihm enthaltener teerigen Bestandteile dunkelbraun gefärbt. Essigsäure wird meist 6—7 ° B stark, mit einem Gehalt von 30—50 % Essigsäure verwendet und dient als

Lösungsmittel für Farbstoffe, zum Neutralisieren kalkhaltigen Wassers u. s. w. Der Holzessig hat im Handel meistens 2—3° B entsprechend 6—8 % Holzessigsäure. Man verwendet ihn bei Herstellung von braunen und schwarzen Farben auf Baumwolle, bei welchen die Verunreinigungen nicht schaden.

Prozentgehalt der wässerigen Essigsäure bei 15° C.
(Nach Oudemanns).

Spec. Gew.	Proz. Essigs.	Spec. Gew.	Proc. Essigs.	Spec. Gew.	Proc. Essigs.
0,9992	0	1,0459	34	1,0725	68
1,0022	2	1,0481	36	1,0733	70
1,0052	4	1,0502	38	1,0740	72
1,0083	6	1,0532	40	1,0744	74
1,0113	8	1,0543	42	1,0744	76
1,0142	10	1,0562	44	1,0748	78
1,0171	12	1,0580	46	1,0748	80
1,0200	14	1,0598	48	1,0746	82
1,0228	16	1,0615	50	1,0742	84
1,0256	18	1,0631	52	1,0736	86
1,0284	20	1,0646	54	1,0726	88
1,0311	22	1,0660	56	1,0713	90
1,0337	24	1,0673	58	1,0696	92
1,0363	26	1,0685	60	1,0674	94
1,0388	28	1,0697	62	1,0644	96
1,0412	30	1,0707	64	1,0604	98
1,0436	32	1,0717	66	1,0553	100

Allen Dichtigkeiten über 1,0553 entsprechen zwei Lösungen z. B. 65 % und 90 % Um zu erfahren, ob man eine Mischung hat, die reicher ist, als 78 %, genügt es mit wenig Wasser zu verdünnen, so muss das specifische Gewicht zunehmen. Das Gegenteil ist der Fall, wenn das specifische Gewicht der betreffenden Mischung unter 78 % beträgt.

36. Essigsaures Natron, Natriumacetat, $Na(C_2H_3O_2) + 3 H_2O$ durch Neutralisieren von Essigsäure mit Natronlauge gewonnen. Unter dem Namen Rotsalz vielfach in der Druckerei, in der Färberei wie das nachfolgende Salz verwendet.

37. Essigsaurer Kalk, $Ca(C_2H_3O_2)_2 + 2H_2O$, dargestellt durch Auflösen von Kreide in Essigsäure. Das im Handel vorkommende Salz enthält 90 % essigsauren Kalk. Auch holzessigsaurer Kalk wird vielfach verwendet. Man gebraucht die Salze als Zusatz zum Farbbade beim Färben mit Alizarin, Blauholz u. s. w., wenn das Wasser nicht schon natürlichen Kalk enthält. Beim Wollfärben wird die Säure der gebeizten Faser neutralisiert.

38. Schwefelsäure (s. S. 14.)

39. Schwefelsaures Natron, Natriumsulfat, Glaubersalz, $Na_2SO_4 + 10H_2O$. In den Sodafabriken aus Kochsalz und Schwefelsäure hergestellt. Ein Zusatz von Glaubersalz zum Färbebad läfst den Farbstoff weniger schnell auf die Faser aufgehen, indem das Salz den Farbstoff weniger löslich macht. Das Salz findet aus diesem Grunde ausgedehnte Anwendung bei der Färberei der Wolle, zur Erlangung gleichmäfsiger Farbtöne.

Werden verschiedene Farben in einem sauren Bade gefärbt, so verhindert die Anwesenheit von Säuren, das Aufgehen von basischen oder auch schwachsauren Farben. Fügt man Glaubersalz hinzu, so wird die Säure abgestumpft und ein besseres Auffärben der betreffenden Farben ermöglicht. Hat man zufällig zuviel Farbstoff zugesetzt, so verhindert ein Zusatz von Schwefelsäure wiederum das Aufgehen auf die Faser.

40. Chlornatrium, Kochsalz, Steinsalz, NaCl, wird aus Meerwasser, Solquellen oder Steinsalzbergwerken gewonnen. 100 Teile Wasser lösen 26 Teile Salz. Es dient zum Aussalzen bei der Herstellung von Türkischrot-Öl. Dem Farbbade zugesetzt, bewirkt dasselbe ein langsameres Auffärben des Farbstoffes auf die Faser. Man gebraucht das denaturierte Salz. Zum Denaturieren

werden verschiedene Mittel dem Salze zugefögt, wie Farbstoffe, schwefelsaures Kupfer, Seifenpulver, schwefelsaures Eisen u. s. w.

41. Bastseife. Durch Kochen mit Marseillerseife wird in der Seidenfärberei der Bast, mit welcher die rohe Seide umgeben ist, gelöst. Die erhaltene Flüssigkeit, Bastseife genannt, dient beim Färben der Seide in gleicher Weise wie Glaubersalz in der Wollfärberei. Sie bewirkt in genügender, nicht zu reichlicher Menge angewendet, ein langsameres und gleichmäfsigeres Aufziehen des Farbstoffes auf die Seide. Die Seifen-Lösung erhält zugleich den Glanz der Seide. Wird jedoch ein gröfserer Überschufs von Bastseife benutzt, so geht der Glanz verloren und ein Farbstoff-Verlust kann eintreten. In Ermangelung von Bastseife empfiehlt Sartori[1]) folgenden Ersatz: In 15 Liter kochendem Wasser werden 400 g Marseiller Seife gelöst und sodann, vorher gelöst, 100 g Leim zugefügt. Zuletzt werden 0,05 Liter Provenzeröl in kleinen Mengen eingetragen. Die Lösung soll kalt benutzt werden.

42. Ammoniak, Salmiakgeist, Aetzammoniak $(NH_4)OH$. Eine klare, farblose, alkalische Flüssigkeit von stechendem Geruche. Wird bei der Destillation des Ammoniakwassers, eines Nebenprodukts der Gasfabrikation, gewonnen. Sonst überall vorhanden, wo stickstoffhaltige organische Substanzen in Zersetzung sich befinden. Die Flüssigkeit mufs stets an kühlem Orte aufgehoben werden, frei von Schwefelwasserstoff, Kohlensäure und Chlor sein. Wird sehr viel gebraucht beim Waschen der Wolle in Verbindung mit Seife und Soda, in der Färberei zur

[1]) Färberei-Muster-Zeitung 1888, Seite 333.

Herstellung der Ammoniak-Cochenille u. s. w. Der gewöhnliche Salmiakgeist hat 24—25° B. oder einen Gehalt von 25 %.

Prozentgehalt des Salmiakgeists bei 14° C.
(Nach Carius).

Spez. Gew.	Prozent Ammoniak.	Spez. Gew.	Prozent Ammoniak.
0,8844	36	0,9520	12
0,8885	34	0,9593	10
0,8976	30	0,9631	9
0,9026	28	0,9670	8
0,9078	26	0,9709	7
0,9133	24	0,9749	6
0,9191	22	0,9790	5
0,9251	20	0,9831	4
0,9314	18	0,9873	3
0,9380	16	0,9915	2
0,9449	14	0,9959	1

43. Gefaulter Harn oder **Urin.** Eine saure Flüssigkeit, bestehend aus Harnstoff, Harnsäure, Kreatin, Farbstoffen und Wasser. An der Luft tritt durch Gährung eine Zersetzung ein. Der Harn wird ammoniakalisch und bildet nun eine weingelbe klare Flüssigkeit, welche in diesem Zustande zum Reinigen der Schweisswolle oder zum Ansetzen der Urin-Küpe dient. Der sich entwickelnde Ammoniak bildet bei der Wollwäsche mit den fettartigen Bestandteilen eine seifenartige Flüssigkeit. Nur der menschliche Harn kann benutzt werden.

Farbstoffe.

Sämtliche Farbstoffe lassen sich einteilen in substantive, welche die Faser ohne weitere Beihilfe und Vorbereitungen, also direkt färben, und adjektive Farben, welche einer Beize zum Färben bedürfen. Nach dieser Einteilungsweise von Bancroft werden zu den substantiven Farben gezählt: Indigo, Saflor, Curcuma, Orleans, Orseille, und die Mineralfarben, zu den adjektiven: Krapp, Cochenille, die Farbhölzer u. s. w.

Bezeichnender ist die Gliederung der Farbstoffe in zwei grofse Klassen, in monogenetische und polygenetische Farbstoffe, wie sie Hummel[1]) vornimmt. Mit den monogenetischen Farbstoffen lassen sich höchstens verschiedene Abstufungen von ein und derselben Farbe hervorbringen. Es gehören hierhin: Fuchsin. Methylgrün, Pikrinsäure, Orseille, Indigo u. s. w. Es sind gefärbte Körper oder Körperfarben, bei denen die Farbe vollständig entwickelt ist. Die polygenetischen Farbstoffe sind dagegen als färbende Grundstoffe zu betrachten, welche fähig sind, mehrere verschieden gefärbte Körper hervorzubringen, je nachdem man beizt. Hierzu zählen Alizarin, Galleïn, Blauholz u. s. w. Die Grenzen der beiden Klassen können nicht scharf festgesetzt werden. Einige Farbstoffe, wie das Alizarinblau und Cöruleïn vereinigen die Eigenschaften von färbenden Grundstoffen und wahren Körperfarben.

---

[1]) Hummel, Dying of textile fabrics.

Nach der Herkunft unterscheidet man natürliche und künstliche Farbstoffe. Die natürlichen Farbstoffe, die noch in grofser Menge verwendet werden, sind teils anorganischen, teils tierischen oder pflanzlichen Ursprungs. Charakteristisch für die anorganischen Farbstoffe ist, dafs sie erst auf der Faser hergestellt werden. Ihre Zahl ist äufserst gering. Es sind Chromgelb, Berlinerblau, Rostgelb und Manganbraun. Von den, dem Tierreich entlehnten Farbstoffen wird nur noch Cochenille gebraucht.

Ein gröfserer Teil der Farbstoffe entstammt dem Pflanzenreiche. Der Farbstoff ist entweder in Teilen der Pflanzen, die über der Erde hervorragen, in den Blüten, Blättern und Stengeln (Indigo), in den Rinden (Querzitron)im Holze, (Blauholz, Gelbholz), oder in den Wurzeln (Krapp, Curcuma) enthalten. Die Farbstoffe befinden sich in den genannten Pflanzenteilen im farblosen Zustand und werden erst durch die Einwirkung der Luft gefärbt. Die natürlichen Farbstoffe zeigen zum gröfsten Teil den Charakter schwacher Säuren und sind deshalb in ihrem Verhalten gegen die Faser wie schwachsaure Farbstoffe zu betrachten. In ihrem chemischen Verhalten zeigen sie grofse Verwandtschaft mit den Phtaleïnen; vielleicht sind sie diesen ähnlich aufgebaut. Viele Farbstoffe spalten sich bei Behandlung mit verdünnten Säuren in Zuckerarten und in andere Farbstoffkörper. Die Pflanzenfarbstoffe werden fast sämtlich an feuchter Luft unter dem Einflufs des Sonnenlichts zersetzt, oder wie man sagt, sie verschiefsen.

Die Farbstoffe werden aus den Pflanzenteilen durch geeignete Behandlung, besonders durch Gährung erhal-

ten. Sie färben nicht direkt die Faser, sondern bedürfen zu dauerhaften Färbungen der Mithilfe von Beizen. Es bildet sich ein Farblack, der die Faser überzieht. Der Farblack ist in der Farbe verschieden, je nach der angewandten Beize.

Die künstlichen Farbstoffe oder Teerfarben, die im gröfsten Umfang gegenwärtig zur Verwendung gelangen, scheinen berufen zu sein, sämtliche in der Färberei bisher gebrauchten natürlichen Farbstoffe gänzlich zu verdrängen und zu ersetzen. Sie werden aus den bei der Destillation von Steinkohlenteer in flüssiger und fester Form gewonnenen Kohlenwasserstoffen, wie Benzol, Toluol, Phenol, Naphtalin und Anthracen dargestellt. Wie diese farblosen Kohlenwasserstoffe in Farbstoffe übergehen, hat zuerst O. N. Witt aufgeklärt. Er stellt eine Reihe chromophore (farbentragende) Gruppen auf, welche durch ihr Eintreten in den farblosen Kohlenwasserstoff die Muttersubstanz des Farbstoffes, das Chromogen erzeugen. Die Chromogene (Farbenerzeuger) werden zu Farbstoffen, wenn eine salzbildende Gruppe hinzutritt. Letztere verleiht dem Körper zugleich einen ausgesprochenen basischen oder sauren Charakter. So haben z. B. die Nitrofarbstoffe die Gruppe NO_2, die Azofarbstoffe die Gruppe N_2, die Anthracenfarbstoffe die Gruppe $<\substack{CO \\ CO}>$ als chromophore Gruppe. Tritt zu den Chromogenen die salzbildende Amidogruppe (NH_2) oder die Hydroxylgruppe (O H), so erhalten wir in dem einen Falle einen basischen, in dem anderen einen sauren Farbstoff. Die Färbekraft wird erhöht durch Eintritt von mehreren chromophoren Gruppen oder mehreren salzbildenden Gruppen.

Eine besonders zu beachtende Zahl saurer Farbstoffe sind diejenigen mit der Sulfosäure-Gruppe (HSO_3).

Nach dem basischen oder sauren Charakter richtet sich die Beiz- und Färbemethode. Basische und saure Farbstoffe können gemeiniglich nicht zu gleicher Zeit auf eine Faser gefärbt werden.

Die sauren Farbstoffe. Zu ihnen gehören in der Hauptzahl die sulfosauren Farbstoffe, wie Säurefuchsin, Säuregelb, Säuregrün, Orange, Ponceau, sowie ferner diejenigen Farbstoffkörper phenolartiger Natur, die ihren sauren Charakter dem Eintritt einer Hydroxylgruppe verdanken. Letztere Farbstoffe zeigen die Eigenschaft schwacher Säuren. Es sind die Eosine und Anthracenfarben. Die sauren Farbstoffe sind meist ungeeignet zum Färben von Baumwolle, in besonderem Maſse indessen beliebt für Wolle und Seide.

Die sulfosauren Farbstoffe, kurzweg saure Farbstoffe, werden auf Wolle ohne Beize gefärbt. Das Zufügen von Glaubersalz hat nur den Zweck, den Farbstoff langsamer auf die Faser aufgehen zu lassen und das Zufügen von Säure, die Farbsäure frei zu machen.

Die phenolartigen Farbstoffe, kurzweg schwachsaure Farbstoffe, werden mit basischen Beizen oder Salzen aufgefärbt, sowohl auf Wolle wie auf Baumwolle.

Das Färbevermögen aller sauren Farbstoffe ist bedeutend geringer als das der basischen Farbstoffe. Es sind daher die Prozentsätze zur Herstellung einer Farbe meistens gröſser. Man nimmt bei Wolle meist 3 % Farbstoff.

Die basischen Farbstoffe. Zu ihnen gehören der gröſste Teil der sogenannten Anilinfarben, wie Methyl-

grün, Methylenblau, Phosphin, Fuchsin, Safranin. Sie eignen sich bestens zum Färben von Baumwolle, während sie auf Wolle weniger verwendet werden. Auf Wolle färbt man im neutralen Bade ohne Zugabe von Säure, Baumwolle wird mit saurer Beize meistens mit Gerbsäure (Tannin) vorgebeizt. Im Gegensatz zu den sauren Farbstoffen erhält man bei der allerdings nicht grofsen Zahl saurer Beizen nur immer verschieden starke Farbtöne, nicht aber verschieden gefärbte Lacke. Das Färbevermögen der basischen Färbstoffe ist aufserordentlich grofs. Man darf daher nur geringe Prozentsätze anwenden. Auf Wolle nimmt man meist $^1/_3$ bis $^1/_2$ $^0/_0$ Farbstoff.

Um über die basische oder saure Natur eines Farbstoffes schnell zu entscheiden, braucht man nur ein Strähnchen Wolle mit oder ohne Säurezusatz zu färben. Geht der Farbstoff auf die Faser, so hat man im ersteren Falle einen sauren Farbstoff, im letzteren Falle einen basischen Farbstoff. Ein basischer Farbstoff wird ferner mit Tannin und Brechweinstein gebeizte Baumwolle färben, ein saurer Farbstoff nicht. Wird die Baumwolle dennoch ohne Beize gefärbt, so hat man einen der neueren Benzidinfarbstoffe vor sich. Ein basischer Farbstoff giebt auch mit einer konzentrierten Lösung von gleichen Teilen Tannin und essigsaurem Natron oder mit einer Lösung von zwei Teilen Pikrinsäure und 5 Teilen essigsaurem Natron einen Niederschlag, während bei sauren Farbstoffen die Lösung klar bleibt.

Die meisten Teerfarbstoffe sind im Wasser löslich. Nur wenige Farbstoffe, deren Zahl abnimmt, kommen als spritlösliche Farbstoffe in den Handel. Ein

Teil der wasserlöslichen Farbstoffe ist auch in Alkohol löslich. Es sind die basischen Farbstoffe, sowie die Eosinfarbstoffe aus der Gruppe der sauren Farbstoffe. Das Lösen mufs sorgfältig vorgenommen werden, denn ungelöste Farbteile bringen auf der Ware Streifen und Flecken hervor. Die meisten Farbstoffe lösen sich besser in heifsem Wasser wie in kaltem und zwar ist eine Wärme von 80° C. am geeignetsten. Man verwende stets frische Farblösungen, hergestellt durch Übergiefsen des gepulverten Farbstoffes mit entsprechend heifsem Wasser, tüchtiges Umrühren und Durchgiefsen durch ein Haarsieb oder ein Stück Baumwollzeug. Bei einigen schwerlöslichen Farbstoffen mufs ein wiederholtes Aufgiefsen von kochendem Wasser vorgenommen werden. Beim längeren Stehen von Farbstofflösungen scheiden sich krystallinische Niederschläge ab. Insbesondere thun dies Fuchsin, Auramin, Naphtolgelb. In solchem Falle mufs die Lösung vor dem Gebrauch angewärmt werden. Die spritlöslichen Farbstoffe bedürfen Alkohol zur Lösung. Das Lösen geschieht meist in einem geschlossenen Gefäfse, in dem sogenannten Papinschen Topfe. Beim Lösen der Farben in Wasser ist der Kalkgehalt zu beachten. Der Kalk des Wassers scheidet die Farbstoffbase in unlösliche Klumpen aus, welche Flecken auf der Ware verursachen, sowie einen Mehrverbrauch an Farbstoff herbeiführen. So wirkt derselbe namentlich schädlich beim Färben mit Fuchsin, Methylviolett, Victoriablau, Brillantgrün. Beim Lösen von basischen Farhstoffen setzt man deshalb dem Wasser etwas Essigsäure zu, beim Lösen der sauren Farbstoffe etwas Soda. Die basischen Farbstoffe brauchen zum Lösen die 20fache Menge heifses Wasser als wie die Säurefarbstoffe.

Rote Farbstoffe.

A. Natürliche Farbstoffe:

1. Rotholz
2. Sandelholz
   Camholz, Gabanholz
3. Krapp
4. Cochenille
   Lacdye, Lack Lak
5. Orseille, Cudbear, Persio
6. Orlean
7. Safflor

B. Teerfarbstoffe:

Basische: 8. Fuchsin, Rubin, Grenadin u. s. w.,
9. Safranin
10. Neutralrot
11. Rhodamin

Saure: 12. Eosine
a) alkohollösliche: Cyanosin
Erythrin
b) wasserlösliche: Safrosin
Eosin
Erythrosin
Rose bengale

13. Alizarin,

14. Azofarben:
Echtrot
Ponceau
Bordeaux
Croceinscharlach
Tuchrot
Thiorubin

15. Benzidinfarben:
Congorot
Benzopurpurin
Deltapurpurin
Rosazurin
Hessischpurpur

16. Ingrainrot

1. Rotholz. Unter dem Namen Rotholz oder Brasilienholz faſst man das Kernholz verschiedener, von Rinde und Splint befreiter rotgefärbter Hölzer der Gattung Caesalpina auf, während man andere rotgefärbte Hölzer, wie Sandelholz, nicht hinzurechnet. Der farbenerzeugende Bestandteil (Chromogen) heiſst Brasilin und der daraus entstehende Farbstoff, welcher zum Teil auch schon im Holz fertig gebildet enthalten ist, Brasileïn. Das Rotholz wird in Süd-Amerika, Ost- und West-Indien gewonnen und gelangt teils in groſsen Blöcken, teils in länglichen Stücken gespaltet, in den Handel. Der Färber erhält es meistens geraspelt, gemahlen oder als Extrakt und zwar als syrupdicke Flüssigkeit von 30° B oder als festen Extrakt. Der Extrakt besitzt die fünffache Färbekraft des Holzes. Weil er jedoch häufig der Verfälschung mit anderen roten Farbstoffen ausgesetzt ist, giebt man den anderen Formen den Vorzug. Die beste, aber teuerste und daher wenig ausgeführte Rotholzsorte ist Fernambuko- oder Brasilienholz, welches auf der frischen Fläche bräunlich aussieht, jedoch an der Luft rot wird. Unter demselben Namen werden auch viele andere Sorten verkauft, wie das Bahiarotholz. Eine beliebte Sorte ist das Mazatlan-Limarotholz. Reich an Farbstoff ist auch San Martha-Rotholz, Martinsholz, Stockfischholz, Pfirsichholz, engl. Peachwood. Ähnlich ist das Nicaraguaholz. Die Hölzer sind meist äuſserlich rot, auf der frischen Schnittfläche gelb bis gelblichgrau. Zu den gesuchteren Sorten gehört noch Costaricaholz. Sapanholz, fälschlich Japanholz, stammt aus Ceylon und Siam und kommt an Güte dem Brasilienholz nahe.

Gutes Rotholz ist hart und schwer, so daſs es im Wasser untersinkt und besitzt einen süſslichen Geschmack.

Wie Blauholz nimmt es an Färbekraft zu, wenn es in geraspeltem Zustande längere Zeit einer Gärung unterworfen wird. Rotholz giebt an kaltes Wasser wenig, an gekochtes Wasser bedeutend mehr Farbstoff ab. Die Abkochung ist lebhaft hellrot. Durch Zusatz von Säuren wird sie gelb, durch Alkalien blau bis purpurrot. Mit Thonerde gebeizte Stoffe werden rot bis rosarot gefärbt, Chromoxyd giebt ein braunoliv und Eisenoxyd eine grauviolette bis schwarze Farbe. Alle erzeugten Farben sind jedoch gegen Licht, Luft, und gegen Waschen unecht. Man verwendet es gegenwärtig hauptsächlich zum Abtönen anderer Farben. Mit Rotholz färbt man auf Baumwolle, Leinen und Wolle rote und braune Töne. In der Seidenfärberei wird es nicht mehr angewandt.

Besonders wird es noch in der Baumwollfärberei gebraucht. Man erhält die dauerhaftesten Färbungen beim vorherigen Beizen der Faser mit Gerbstoff. Dieser Beize folgt dann eine kalte Lösung von schwefelsaurer Thonerde und dann das Ausfärben im frischen Bade bei nicht zu hoher Temperatur. Mit schwefelsaurer Thonerde und Zinnsalz erhält man eine rosarote Farbe, und setzt man dem Ausfärbebad noch einen gelben Farbstoff, z. B. Gelbholz zu, ein scharlachrot. Mit Thonerde und Eisenbeize und nachherigem Zusatz einer geringen Menge Blauholz zum Färbebade erhält man dunkelpurpurrot.

Bei Wolle verwendet man als Beize Alaun oder schwefelsaure Thonerde (6 %) und Weinstein (4 %) und färbt in besonderem Bade während 1—1½ Stunde bei Siedetemperatur mit 40—60 % Farbholz aus. Man erhält ein Rot, welches dem mit Alizarin hergestellten gleicht, jedoch an Echtheit bedeutend nachsteht. Einen

blaueren Farbton erzielt man, wenn gegen Ende des Ausfärbens eine kleine Menge Ammoniak zugesetzt wird und ein lebhaftes Scharlach bei Zuführung von Zinnchlorür und geringer Mengen Gelbholz oder Flavin. Das Beizen und Färben kann auch in einem Bade geschehen, nur wird die Farbe etwas blasser.

2. Sandelholz, Santelholz. Die beste Sorte führt den Namen Kaliaturholz. Das Holz stammt vom Sandelbaume, der auf Ceylon und Ost-Indien wächst. Es gelangt in grofsen, von aufsen schwarz bräunlichen, von innen bräunlich roten, lang gespaltenen Stücken in den Handel, und ist die Farbstofflösung von schwach aromatischem Geruch und zusammenziehendem Geschmack. Meistens wird die gemahlene Form verwendet. (Flugsandel.) Der Farbstoff des Holzes ist das Santalin, welches durch Alkalien oder Alkohol ausgezogen wird und zu 16—17% darin enthalten ist. Vom Rotholz unterscheidet sich Sandel durch Farbe und Struktur, sowie dadurch, dafs kein Farbstoff an reines kochendes Wasser abgegeben wird. Die Lösung des Farbstoffes wird durch Eisenvitriol dunkelviolett, durch Quecksilberchlorid scharlachrot, durch salpetersaures Silber rotbraun, durch Zinnchlorid purpurfarben, durch Bleisalz schön violett gefärbt. Das Sandelholz giebt im allgemeinen echtere Färbungen als Rotholz und wird fast nur zum Färben grober Wolle und Wollzeuge angewandt. In der Wollfärberei benutzt man als Beize Alaun oder schwefelsaure Thonerde und Weinstein und färbt in besonderem Bade aus. Lebhaftere, vollere und gleichmäfsige Töne soll man durch umgekehrtes Verfahren erhalten, also erst ausfärben und dann im besonderen Bade mit Thonerde beizen. Auch kann man mit doppelt chromsaurem

Kali vorbeizen oder wenn man vorher ohne Beize gefärbt, abdunkeln. Man erhält in letzerem Falle einen bräunlich roten Ton, tiefer und blauer als die Farbtöne, erhalten durch getrenntes Beizen und Ausfärben. Früher verwandte man es in Verbindung mit Sumach oder Galläpfel für braun, mit Galläpfel, Gelbholz und Krapp für hell und dunkel braune Farben.

Auf Baumwolle wird es selten gefärbt, obwohl man ziemlich seifenechte, wenn auch nicht lichtechte Färbungen durch schwefelsaure Thonerde, Chlorzinn oder holzessigsaure Eisenbeize erzielen kann. Durch letzere Beize erhält man ein Violettbraun.

Camholz, Gabanholz, Barwood oder Camwood. Dies Holz gleicht in den Eigenschaften dem Sandelholz, stammt aber von einem anderen Baume aus Sierra-Leone und Berbice. Es kommt ebenfalls in viereckigen Blöcken zu uns, die, frisch gespalten, fast farblos sind, an der Luft aber bald dunkelrot werden. Das Holz soll 23 % Santalin enthalten.

3. Krapp. Krapp oder Färberöte ist die getrocknete Wurzel von Rubia tinctorum und anderer Arten. Die Pflanzen wurden früher in Holland, Frankreich, Elsaſs, Ungarn, Bayern, Schlesien stark gebaut, gegenwärtig hat der Anbau in den meisten Ländern fast gänzlich aufgehört, hervorgerufen durch die künstliche Herstellung des im Krapp enthaltenen Farbstoffes, des Alizarins. Man unterschied zwischen Müllkrapp (schlechte Wurzeln), beraubter Krapp (von der Schale befreite Wurzeln) und unberaubter Krapp (auserlesene, sorgsam gereinigte Wurzeln), sowie nach den Gegenden, woher derselbe stammte. Am wichtigsten ist der Avignoner (französischer) und der holländische Krapp. Der euro-

päische Krapp kommt fast nur gemahlen, der Levantinische in ganzen Wurzeln, Lizari oder Alizari in den Handel. Zwei bis drei Jahre alte Wurzeln werden ihres reicheren Farbstoffgehaltes den jüngeren vorgezogen. Früher wurde der Krapp in grofsem Mafsstabe für die Türkischrot-Färberei des Baumwollgarnes verwendet, heute findet er nur noch beschränkte Anwendung in der Wollfärberei, in beiden Fällen durch Alizarin verdrängt. Auch die aus dem Krapp dargestellten Extrakte, wie Fleures de garance oder Krappblumen, ferner Garancin, Garanceux, (schwächeres Garancin) und Alizarin tinctoriale (konzentriertes Garancin) werden kaum noch angewandt. In der Wollfärberei färbt man in einem Bade mit doppelt chromsaurem Kali als Beize. Geschieht das Beizen und Färben getrennt, so werden die Farben nicht so dunkel. In letzterem Falle kann man auch Alaun oder schwefelsaure Thonerde und Weinstein zum Ansieden anwenden. Man erhält dann einen rötlich-braunen Ton. Wird gegen Ende des Ausfärbens Zinnchlorür zugesetzt, so erzielt man ein Scharlach. Man kann zwar auch gleich von vornherein mit Zinnchlorür und Weinstein ansieden. Die mit Krapp erzielte Farbe ist eine der echtesten mit bezug auf Licht, Feuchtigkeit und Luft, die Säuren und Alkalien widersteht. Man erhält indessen mit Alizarin dieselben echten Töne auf eine einfachere und billigere Weise.

4. Cochenille. Unter diesem Namen kommen die getrockneten Insekten der Nopal-Schildlaus, Coccus cacti, von der Gröfse und Gestalt einer Wanze in den Handel. Äufserlich sind sie grau, innen blutrot beim Zerreiben erhält man ein bläulichrotes Pulver. Das Insekt wird in

eigens dazu bestimmten Plantagen in Mexiko, Peru, Brasilien und Java gezüchtet. Nur die ungeflügelten Weibchen werden eingesammelt und durch siedendes Wasser oder durch Dörren auf Eisenblechen getötet. Man unterscheidet im Handel 2 Sorten, die feine Cochenille oder Mestica und die wilde Cochenille auch Wald-Cochenille von geringerer Güte. Auch trennt man die im Januar und Februar geernteten Zaccatilla von der aus den Eiern dieser Cochenillen im Mai und Juni gewonnenen Grana. Nach den Ländern gilt als beste Sorte die Honduras-Cochenille aus silbergrauen Körnern bestehend, sehr farbstoffreich mit wenig Verunreinigungen. Dann folgt die Teneriffa-Cochenille, Vera Kruz-, Java- und spanische Cochenille. Die färbende Eigenschaft ist dem Gehalt an Carminsäure zuzuschreiben, welche bis zu 15 % darin enthalten ist. Der die Cochenille zuweilen überdeckende weifse Staub ist eine Wachsart, genannt Coccerin. Cochenilleabkochung wird durch Alkalien violett, durch Säuren rotgelb gefärbt, Alaun verändert die Farbe ins purpurrote, Zinnchlorid ins scharlachrote, Zinnchlorür giebt einen violetten Niederschlag. Die Cochenille wird häufig dadurch verfälscht, dafs schon mit Wasser ausgezogene Cochenille mit Gips oder Kalkpulver oder auch mit schwefelsaurem Baryt bestreut, zugesetzt wird. In feuchter Luft nimmt die Cochenille bis 12 % Wasser auf. Zum Gebrauche wird die Cochenille vorher in einer Mühle gemahlen.

Mischt man gepulverte Cochenille mit der dreifachen Menge Ammoniak und dampft dann nach vierwöchentlichem Stehen dieses Gemisch mit einem Zusatz von Alaun ein, so erhält man eine teigartige Masse, genannt Ammoniak-Cochenille. Dies Produkt ist bei weitem

ausgiebiger als Cochenille und ruft einen lebhafteren Farbton hervor.

Cochenille dient zur Erzeugung blauroter (carmoisin) und gelbroter (scharlach) Töne auf Wolle. In der Baumwollfärberei findet sie keine Anwendung, nur selten in der Seidenfärberei. In der Wollfärberei wird sie neuerdings stark durch die Azofarben verdrängt, da diese leichter und billiger aufzufärben sind.

Zur Erzielung blauroter Töne auf Wolle beizt man mit schwefelsaurer Thonerde und Weinstein. Wendet man statt Weinstein Oxalsäure an, so kann das Beizen und Färben in einem Bade vorgenommen werden. Häufiger nimmt man Alaun und Weinstein. Zum Abtönen wird gegen Ende des Ausfärbens eine geringe Menge Soda oder Ammoniak oder auch Orseille zugesetzt.

Um gelbrote Töne zu erhalten, beizt man mit Zinnchlorür und Weinstein und färbt in besonderem Bade aus oder man beizt mit Zinnnsalz und Oxalsäure und färbt in demselben Bade aus. Nach dem ersten Verfahren werden bessere Erfolge erzielt, indem das Farbbad besser auszieht. Man wendet jedoch in der Praxis die Einbad-Methode an, weil hierbei ein lebhafteres Scharlach erzeugt wird. Statt reines Zinnsalz nimmt man meistens Zinnchlorür und Zinnchlorid zusammen in Form der sogenannten Zinnlösung, in welcher beide bekanntlich enthalten sind. Zum Abtönen setzt man dem Farbbade eine kleine Menge irgend eines Farbstoffes wie Flavin oder Fisettholz zu. Die Cochenillefärbung ist lichtecht und kann auch mäfsiges Walken ertragen. Beim Wasser nimmt sie eine mattere Farbe an, doch kann dieselbe durch Spülen der Waare in mit Essigsäure angesäuertem Wasser wieder lebhaft gemacht werden.

In der Seidenfärberei wird höchst selten noch damit gefärbt. Man verwendet als Beize nur konzentrierte Alaunlösung, um ein blaurot, dagegen Chlorzinn und späteres Ausfärben in Cochenille und Weinstein, um ein gelbrot zu erhalten. Man kann auch wie beim Färben der Wolle verfahren.

Lak-dye, Färbelack. Dieser Farbstoff ist der Cochenille sehr ähnlich und wird aus dem Stock- oder Körnerlack mittelst kohlensaurem Natron gewonnen. In weniger gereinigtem Zustande, wie der Farbstoff aus Ostindien nach England gelangt, heiſst er Lack Lake. Der Stocklack ist ein Harz mit 10 % Farbstoff und 68 % Harz, welches durch den Stich der Lackschildlaus (Coccus lacca) aus den Zweigen verschiedener Feigenbäume Ostindiens ausflieſst. Lacdye kommt als schwarzes gemahlenes Pulver in den Handel. Der färbende Bestandteil ist Carminsäure. Lakdye enthält nur 10—13 % Farbstoff, 15—18 % mineralische Bestandteile und 64—67 % organische Beimengungen. Bevor man zum Färben schreitet, muſs der Harzgehalt entfernt werden. Zu diesem Zwecke wird der Farbstoff mit der nötigen Menge Zinnlösung zu einem Teig verrieben und 24 Stunden stehen gelassen. Zuweilen setzt man etwas Salzsäure zu. Der Farbstoff löst sich auf, während Harz zurückbleibt. Die rote Lösung wird verdünnt zum Färben benutzt. Das Färben geschieht genau wie mit Cochenille. Man erhält eine ähnliche Farbe, die weniger lebhaft, aber voller ist, weshalb sie für dauerhafter, licht- und walkechter gehalten wird. Lakdye wird deshalb oft mit Cochenille vereint gebraucht.

5. Orseille (Archil), Cudbear, Persio, roter Indigo. Die Orseille wird aus mehreren Flechtenarten (Roc-

cella) hergestellt, die an den Küsten des Mittelmeeres, den Azoren und Kanarischen Inseln, ferner an der Ostküste von Afrika und Westküste von Südamerika vorkommen. Die beste Sorte ist die Angoraflechte, die häufig fälschlich Orseille-Moos genannt wird und den schönsten Farbstoff bei grofser Ergiebigkeit liefert. Die aus überseeischen Flechten gewonnene Orseille nennt man Krautorseille, die aus europäischen Erdorseille. Getrocknete und feingemahlene Orseille wird Persio, Cudbear oder roter Indigo genannt. Das Pulver mufs trocken, nicht sandig sein und eine blaurote Farbe besitzen. Die gemahlenen und durch Kochen im Wasser erweichten Flechten werden mit Ammoniakwasser, früher mit faulem Harn, einer Gärung unterworfen. Nach etwa 4 Wochen erhält man einen rotvioletten Orseilleteig von veilchenartigem Geruche. Ein ammoniakalischer Geruch deutet auf schlechte Beschaffenheit der Orseille hin. Der Farbstoff mufs in gutverschlossen Gefäfsen aufbewahrt werden, da er durchs Austrocknen sehr leidet. Die Ergiebigkeit des Farbstoffes nimmt mit dem Alter ab. Im ersten Jahre ist dieselbe am höchsten. Der färbende Bestandteil ist das Orceïn, das durch Lösen des Orseilleteiges in Wasser erhalten wird, wobei die eigentliche Flechtensubstanz zurückbleibt. Diese Flüssigkeit zur Syrupdicke eingedampft, giebt den Orseillextrakt (25° B), der mit rotem oder violettem Tone in den Handel gelangt und oft mit Blauholz- oder Rotholzextrakt oder entsprechenden Teerfarben wie z. B. Fuchsin verfälscht wird.

Orseille dient ausschliefslich für Wollfärberei, woselbst sie trotz zahlreicher neuer Teerfarbstoffe noch ausgedehnte Anwendung findet. Namentlich dient sie zur Herstellung von lila, violett und amaranthrot, sowie

8*

zu verschiedenen Misch- und Modefarben, sowie um aufgefärbten Farben Feuer und Schönheit zu geben. Am besten färbt Orseille im neutralen Bade. Man kann jedoch auch in schwach alkalischen mit Seifenlösung versetzten oder schwachsauren, mit Schwefelsäure angesäuertem Bade färben. Die Farbe wird durch Waschen und Lichteinflufs verändert. Auf Baumwolle wird Orseille nicht angewandt. Bei Seide färbt man mit Bastseife mit oder ohne Zusatz von Säure. Man erhält eine bläulichrote Farbe (Amaranthfarbe).

6. Orlean, auch Orellana, Roucou (frz.), Anatto (engl.), Arnotto. Orlean bildet eine teigförmige, rote Masse, die aus den Samenkapseln des Orleanbaumes (Bixa orellana) durch Ausziehen mit Wasser uud Gären lassen der Flüssigkeit gewonnen wird. Der Baum ist in den wärmsten Gegenden von Südamerika heimisch, wird ferner in Westindien auf den Sandwich-Inseln u. s. w. gebaut. Guter Orlean mufs eine hochrote Farbe besitzen, lebhaft und feurig sein. Ein mattes Aussehen läfst auf eingetretene Fäulnis schliefsen. Er mufs sich fettig und sanft, nicht sandig anfühlen, auf Wasser schwebend verharren, ohne Niederschlag abzusetzen und darf beim Verbrennen nicht über 10 % Asche hinterlassen. Im Handel unterscheidet man drei Sorten: Cayenne, Goudeloupe und Brazil. Sie enthalten durchschnittlich 6 % Farbstoff. Der Form nach unterscheidet man Teigorlean, Rollenorlean in Gestalt cylinderförmiger, aufsen rotbrauner, innen roter Stücke und Kuchenorlean, trockene viereckige Kuchen in Pisangblättern eingehüllt. Verfälscht wird derselbe mit Ocker, Ziegelmehl, Kolkothar (rotes Eisenoxyd) u. s. w. Orlean ist unlöslich in Wasser, dagegen löslich in Alkohol und Äther mit orangeroter,

in Alkalien mit dunkelroter Farbe. Er enthält einen roten und einen gelben Farbstoff. Der rote Farbstoff wird Bixin genannt, der gelbe Farbstoff amorphes Bixin. Um den Orlean zum Färben vorzubereiten, wird derselbe kurz vor dem Färben mit 75 % kohlensaurem Natron oder kohlensauren Kali $^1/_4$ Stunde gekocht. Die alkalische Lösung läfst sich längere Zeit unverändert aufbewahren. Orlean dient zum Färben von Wolle, Baumwolle und Seide. Die Farbtöne sind jedoch unbeständig, so dafs sich die Anwendung fast ganz auf Seide beschränkt, auf welcher lebhafte und glänzende Farben erzeugt werden. Meistens dient er zum Beleben anderer Farben. Das Färben auf Seide und Wolle wird bei hellen Farbtönen mit Bastseife bei mittlerer Temperatur ausgeführt, bei dunkleren Tönen steigert man die Temperatur zum Sieden und kann dann die Bastseife fortfallen. Der Seide giebt man einen Grund mit Orlean, um andere Farbstoffe, wie Cochenille aufzufärben. Ein Orangegelb erhält man, wenn man die Ware nach dem Ausfärben durch Essigsäure, Zitronensäure oder Zinnlösung zieht. Bei Wolle kann man auch mit Alaun vorbeizen. Baumwolle wird ebenso gefärbt. Stets mufs im Schatten getrocknet werden.

7. Safflor. Die getrockneten Blumenblätter der Färberdistel (Carthamus tinctorius) aus Ost-Indien, Egypten, Süd-Europa, auch in Deutschland gepflanzt, kommen unter dem Namen Safflor in den Handel. Die beste Sorte ist Persischer Safflor. Er mufs dunkelrot und rein von Samenteilen, Spreu u. s. w. sein, beim Anfühlen weich und fettig und mehr oder weniger zusammenhängende Klümpchen bilden. Der Farbstoff ist das Carthamin. Man färbt in schwach angesäuertem

Bade alle Fasern, namentlich jedoch Seide und Baumwolle. Man erzielt ponceau bis rosarote Farbtöne.

Um eine gleichmäfsige Färbung auf Baumwolle zu erzielen, behandelt man dieselbe vorher in einer kalten Lösung des Farbstoffes in Soda. Meistens wird Safflor als Safflorextrakt, eine syrupartige Flüssigkeit, angewandt. Vor Entdeckung der Eosine, des Saffranins und des Magdalorot hatte Safflor eine grofse Bedeutung, jetzt wird der Farbstoff nur noch selten gebraucht. Die erzeugte Farbe ist unecht, soll gegen Licht jedoch echter sein, als die Eosinfarben. Die Safflorbäder dürfen nur kalt angewandt werden; warme Bäder beeinträchtigen die Schönheit der Farben.

8. Fuchsin. Aus Anilin wird durch Oxydation mit Arsensäure oder mit Nitrobenzol das Fuchsin dargestellt. Nach dem letzteren Verfahren wird das „giftfreie“ Fuchsin des Handels gewonnen. Die Base des Farbstoffes, das Rosanilin, wird entweder an Salzsäure oder an Essigsäure gebunden. Der Farbstoff kommt in grofsen oder kleinen grünen, metallglänzenden Krystallen in den Handel, die sich leicht in Wasser und Alkohol lösen. Wie alle basischen Farbstoffe ist seine Färbekraft besonders grofs. Ein Teil Farbstoff in 25 Mill. Teilen Wasser gab noch eine sehr deutliche Färbung des Wassers und eingelegte Seide färbte sich nach $^1/_4$ Stunde noch deutlich rot. Beim Lösen des Fuchsins dürfen nicht allzuviel harzartige Teile zurückbleiben. Ganz reines Fuchsin wird durch schwefelige Säure nahezu entfernt, während unreines, eine schmutzig gelbe bis braune Lösung hinterläfst. Das reinste Fuchsin wird Diamantfuchsin oder Rubin genannt und giebt ein blaustichiges Rot, während gelbstichiges Fuchsin

noch einen gelben Farbstoff, vornehmlich Phosphin enthält. Ältere Namen des Farbstoffes sind: Rosein, Magenta, Anilinrot, Neurot. Veraltete Bezeichnungen sind: Azaleïn, Solferinorot, Erythrobenzin, Rubianit, Harmalin, Fuchsianthin. Fuchsin erscheint oft als Gemisch mit Chrysoidin als Kardinalrot, Russisch Rot, Juchtenrot, mit Methylviolett als Primula, mit Auramin als Fuchsinscharlach. Andere Farbstoffgemenge sind: Amaranth, Cerise, Grenadin, meist Nebenprodukte der Fuchsinbereitung. Im Farbton sind sie matter als Fuchsin. Vor dem Färben mit den Lösungen dieser Farbstoffe müssen solche unbedingt filtriert werden.

Zu den genannten Farbstoffen gehört noch Marron, auch Crimson oder Baumwollbordeaux genannt, ein pulver- oder pastenförmiger Farbstoff, der eine braunrote Farbe liefert. Er dient zum Mischen mit anderen Farbstoffen sowie zum Abdunkeln.

Keiner der genannten Farbstoffe liefert lichtechte Farben.

Baumwolle wird selten mit Fuchsin gefärbt. Man beizt gewöhnlich mit Tannin oder tanninhaltigen Stoffen, wie Sumach oder Galläpfel, und befestigt die Beize mit Brechweinstein oder Zinnchlorür. Um ein gleichmäfsiges Auffärben zu erreichen, giebt man den Farbstoff in kleinen Mengen zu. Nach dem Färben wird ausgewunden und ohne zu waschen getrocknet. In Verbindung mit anderen basischen Farbstoffen werden zahlreiche Farbtöne erzielt. Lebhaftere, aber nicht so waschechte Farben werden durch Anwendung von Türkischrot-Öl oder Marseillerseife erhalten. Die Baumwolle wird in kleineren Partieen drei- bis viermal mehrere Minuten hindurch

in das Bad mit Öl oder Seife eingeweicht und abgewunden. Es folgt dann ein warmes Bad mit essigsaurer Thonerde von 6° B., in welches man ½ Stunde lang umzieht, alsdann wäscht, auswindet, hierauf in schwaches Seifenbad eingeht, wäscht, abwindet und ausfärbt.

Die beiden vorgenannten Methoden sind auf alle basischen Farbstoffe anzuwenden.

Auf Jute wird Fuchsin ohne jede weitere Beize gefärbt. Nach dem Färben wird gewaschen und getrocknet.

Leinen wird stets wie Baumwolle gefärbt. Man geht lauwarm ein und steigert allmählich die Temperatur auf 70—80° C., windet ab und trocknet.

Auf Wolle wird Fuchsin in kochendem Bade ohne jeden Zusatz, gefärbt. Ist das Wasser kalkhaltig, so mufs ein wenig Essigsäure zugesetzt werden, jedoch nicht zu viel, da sonst der Farbstoff nicht auffärbt. Lebhaftere Töne werden erreicht, wenn im lauwarmen Bade unter Zusatz von etwas Marseillerseife gefärbt wird.

Die Farbe ist wenig lichtecht, schmutzt ab und nicht walkecht. Zur Erzielung eines lebhafteren Tones wendet man mit Vorteil beim Färben schwefelsaure Magnesia an, wodurch das Auffärben des Farbstoffes verlangsamt wird. Das angeführte Farbverfahren auf Wolle ist für alle basischen Farbstoffe anwendbar.

Auf Seide färbt man bei mittlerer Temperatur in einem schwach mit Weinsäure oder Essigsäure angesäuerten Bade oder mit schwacher Seifenlösung. Allmählich wird die Temperatur auf 70—80° gesteigert. Wenn der gewünschte Ton erreicht ist, wird gut gewaschen

und leicht in angesäuertem Bade geschönt oder aviviert. Man nimmt zum Ansäuren Weinsäure oder Essigsäure, keineswegs Schwefelsäure oder Salzsäure, da in solchem Falle die Farbe ins bläuliche übergeht.

9. Safranin, auch Safranin extra G oder Anilinrosa genannt. Der Name Safranin rührt von dem französischen Safranon = Safflor her. Der Farbstoff bildet ein braunrotes Pulver, kommt zuweilen auch in Krystallen vor. In heifsem Wasser ist er leicht löslich mit roter Farbe. Die Lösung in Alkohol zeigt eine gelbrote Fluoreszenz. Auf die verschiedenen Fasern wird er genau so gefärbt wie Fuchsin, findet jedoch ausschliefslich auf Baumwolle Anwendung. In Verbindung mit Auramin wird ein Türkischrot erzeugt, welches ziemlich licht und seifenecht ist, in Mischung mit Methylenblau ein echter violetter Ton. Auf Wolle gefärbt, zeigt sich nur geringe Lichtechtheit. Eine ansehnliche Verwendung findet der Farbstoff noch für halbseidene Waren.

Safranin kommt in vielen Farbstoffgemischen vor, wie Baumwoll-Ponceau, Baumwollscharlach, Safraninscharlach, Neurot, Echtrot, Ponceau B. u. s. w.

10. Neutralrot, Toluylenrot. Der Farbstoff von der Firma Cassella & Co. in Frankfurt a/M. eingeführt, bildet ein schwarzgrünes Pulver, welches mit blauroter Farbe im Wasser löslich ist. Die Anwendung beschränkt sich auf Baumwolle, die vorher mit Tannin und Brechweinstein behandelt worden. Der matte, bläulichrote Farbton ist wenig lichecht, etwas mehr waschecht. Man verwendet den Farbstoff mit Vorteil in Verbindung mit anderen basischen Farbstoffen.

11. Rhodamin. Der Farbstoff wurde 1887 aufgefun-

den und von der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Stuttgart eingeführt. Er scheint das erste Glied einer neuen Farbstoffgruppe zu sein. Er bildet ein rotbraunes Pulver, welches in Wasser mit derselben Farbe löslich ist und zugleich eine starke Fluoreszenz zeigt. Der Farbstoff eignet sich für alle Fasern. Wolle wird mit Glaubersalz und Schwefelsäure in kochendem Bade und Seide im neutralen Bade bläulichrot mit starker Floureszenz gefärbt. Die Farbe steht dem Farbtone von Rose bengale und Phloxin sehr nahe, zeichnet sich aber vor diesen durch sehr gute Lichtechtheit aus. Mit Tannin und Brechweinstein oder essigsaure Thonerde behandelte Baumwolle wird violettrot und wenn die Baumwolle vorher mit Türkischrot-Öl behandelt worden, erscheint die Fluoreszenz. Die Farbe zieht sehr langsam, aber sehr egal auf, die Bäder werden nicht ausgezogen.

12. Eosine. Hierhin gehören eine Anzahl roter Farbstoffe, auch Resorcinfarben genannt, die sich durch besondere Lebhaftigkeit auszeichnen und namentlich bei Seide ein prächtiges Farbenspiel hervorrufen. Dies letztere ist eine Übertragung der den Farblösungen eigentümlichen Fluoreszenz auf die Fasern. Aus diesem Grunde finden die Farbstoffe ausgedehnte Anwendung in der Seiden- und Halbseiden-Färberei, weniger in der Baumwollfärberei, weil sie hier wenig licht- und gar keine Waschechtheit zeigen. Auch die Verwendung auf Wolle ist nicht grofs, weil sie dort von den Azofarbstoffen verdrängt werden. Die Farbtöne, welche sich mit den Eosinfarbstoffen erzeugen lassen, gehen von rotorange bis bläulichrot. Die gelbste Farbe giebt Eosin J., dann folgt Methyleosin, Phloxin und Safrosin. Den

blauesten Ton giebt Rose bengale. Mit gelbroten und violetten Farbstoffen gemischt, eignen sich die Eosine vortrefflich zu Mischfarben. Zum Lösen der Eosine darf kein kalkhaltiges Wasser verwendet werden, da sonst ein Farbstoff-Verlust eintritt. Das Wasser mufs in diesem Falle mit Essigsäure neutralisiert werden. Man unterscheidet:

1. Alkohollösliche Eosine.

Die Farben sind lebhafter als bei den wasserlöslichen Eosinen, aber wegen Verwendung des Alkohols teurer auf der Faser herzustellen. Sie finden namentlich in der Seidenfärberei Anwendung.

Cyanosin. Ein braunrotes Pulver, wenig in kochendem Wasser löslich, in Alkohol mit bläulichroter Farbe und rotgelber Fluoreszenz.

Erythrin, spritlösliches Eosin, Prime rose à l'alcool, Methyleosin. Ein grünglänzendes Pulver, schwer in kaltem, leichter in kochendem Wasser löslich, in Alkohol mit roter Farbe und bräunlichgelber Fluoreszenz. Seide wird bläulichrot mit ziegelroter Fluoreszenz gefärbt.

2. Wasserlösliche Eosine.

Safrosin oder unter dem Namen Eosin BN, Methyleosin, Eosin BW, Ecarlate, Eosinscharlach B im Handel. Ein braunes, krystallinisches Pulver, das in Wasser mit gelbroter Farbe leicht löslich ist und beim Verdünnen schwachgrüne Fluorescenz zeigt. Seide und Wolle wird bläulichrot gefärbt. Nopalin, Kaiserrot, Lutecienne sind Mischungen dieses Farbstoffes mit anderen. In Verbindung mit gelben Farbstoffen kommt der Farbstoff als Cochenille-Ersatz vor,

indem man nahezu denselben Farbton, wie mit natürlichem Cochenille erzielt.

Eosin, Eosin G, wasserlösliches Eosin. Rotblaue glänzende Krystalle oder auch ein bräunlichrotes Pulver, das im Wasser mit blauroter Farbe löslich ist und verdünnt grüne Fluoreszenz zeigt. Wolle und Seide wird gelblichrot gefärbt.

Erythrosin, Pyrosin, Jodeosin B, Rose B à l'eau, Prime rose soluble, Dianthine B, Eosin J. Ein braunes Pulver in Wasser mit kirschroter Farbe ohne Fluoreszenz löslich. Wolle wird bläulichrot gefärbt.

Zu den wasserlöslichen Eosinen gehören ferner noch Rose bengal und Phloxin.

Das Färben auf Baumwolle kann auf verschiedene Weise geschehen. Das einfachste Verfahren mit gutem Erfolg ist ein Zusatz von Kochsalz-Lösung, 4—5° B stark, zum Färbebad, doch darf dasselbe nicht allzu verdünnt sein. Man färbt lauwarm aus, windet ab und trocknet ohne zu waschen. Einen kirschroten Ton erhält man durch vorheriges 2–3stündiges Beizen in warmer Lösung von 5% zinnsaurem Natron, abwinden und ebenso langes Beizen in 5% basischen Alaun und folgendes Ausfärben. Eine echtere und sattere Farbe wird erhalten durch Tränken der Baumwolle mit $^1/_5$% Türkischrot-Öl, Trocknen und Dämpfen, Beizen in essigsaure Thonerde von 7° B, Trocknen, Kreidebad, Waschen und Ausfärben. Türkischrot-Öl kann auch durch ein Seifenbad ersetzt werden. Bei Erzielung bläulichroter Töne kann man statt essigsaurer Thonerde essigsaures Blei verwenden, doch wird solche Farbe in schwefelwasserstoffhaltiger Luft schnell schwarz werden.

Vor dem Färben wird die Baumwolle gebleicht.

Jute wird durch Zusatz von wenig Alaun und Essigsäure kochend ausgefärbt, gewaschen und getrocknet.

Wolle wird in kochendem Bade unter Zusatz von Essigsäure oder 5—10 % Alaun gefärbt. Die erzeugten Töne werden zwar im ersteren Falle nicht so lebhaft, jedoch wird der Wolle die Weichheit im Gefühl erhalten. Am besten siedet man die Wolle vorher mit 4 % Alaun und 3 % Weinstein während 1/2 Stunde an, läfst erkalten, setzt Farbstofflösung und 1 % Essigsäure zu und färbt unter allmählicher Wärmeerhöhung bis auf 70—80 ° C. aus.

Seide wird im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt. Man setzt dem Bastseifenbade so lange Essigsäure zu, bis dasselbe schwachsauer reagiert, dann wird allmählich die Farblösung hinzugesetzt, das Bad zum Kochen erhitzt und ausgefärbt. Nach dem Waschen wird mit Essigsäure oder Weinsäure geschönt. Man kann auch mit Schwefelsäure oder Essigsäure allein färben.

13. Alizarin. Alizarin ist wohl einer der wichtigsten Farbstoffe, der binnen weniger Jahre zu grösster Anwendung gelangt ist und den bis dahin seit Jahrhunderten herrschenden echten Farbstoff, den Krapp, schnell verdrängt hat.

Von allen Zweigen der Farbenfabrikation hat die Herstellung von Alizarin den bedeutendsten Umfang angenommen.

Die Erfinder des Alizarins sind Graebe und Liebermann, die im Jahre 1869 dasselbe aus Anthracen, einem aus der Destillation der Steinkohlen herrührenden Kohlenwasserstoff, erhielten und als genau denselben

Farbstoff erkannten, das dem Krapp die färbende Eigenschaft verlieh. Bei der Herstellung entstehen neben Alizarin gleichzeitig noch einige andere verwandte Farbstoffe wie Anthrapurpurin, Flavopurpurin und Purpurin. Getrennt oder vereint mit Alizarin kommen sie sämtlich unter dem Namen Alizarin in den Handel. Jeder Fabrikant unterscheidet die verschiedenen Mischungen und Qualitäten durch besondere Marken. Diejenige Sorte, welche ganz oder zum gröfsern Teile aus Alizarin besteht, ist „Alizarin blaustich" oder Alizarin V. Auf Baumwolle mit Thonerde vorgebeizt, erhält man einen karmoisinroten oder bläulichroten Ton. Herrschen dagegen die oben genannten Farbstoffe vor, so wird das Erzeugnis „Alizarin gelbstich" oder „Alizarin G" genannt. Mit Thonerde vorgebeizte Baumwolle wird scharlachrot oder gelbrot gefärbt.

Das Alizarin kommt fast ausschliefslich in Pastenform mit 20 % Trockengehalt vor. Die Paste enthält den Farbstoff in aufserordentlich fein verteiltem Zustand, so dafs sie längerer Zeit bedarf, um sich am Boden abzusetzen. Eingetrocknet verliert Alizarin die Eigenschaft egal die Faser zu färben, trotzdem man versucht, durch Pulverisieren und Anreiben mit Wasser den Teig wiederzuerhalten. Kertecz empfiehlt in diesem Falle das trockene Alizarin in Natronlauge zu lösen und dasselbe nachher mit Schwefelsäure auszufällen. Man gebe so viel Schwefelsäure zu, bis die Mischung neutral oder sehr wenig sauer ist und wasche sie einigemal mit Wasser aus. Dann kann man sie wie das gewöhnliche Alizarin verwenden. Alizarin-Paste darf also nicht an zu warmem Orte, im Winter nicht dem Froste ausgesetzt werden. Vor dem jedesmaligen Gebrauche mufs

die ganze Masse sorgfältig durchrührt werden, bis ein gleichförmiger flüssiger Teig wieder erreicht worden.

Alizarin ist in Wasser unlöslich, dagegen leicht löslich in Alkohol, Äther und Natronlauge, in letzterer mit violetter Farbe. An sich hat der Farbstoff wenig oder kein Färbevermögen. Erst in Verbindung mit Metalloxyden erhält man die gefärbten unlöslichen Lacke auf der Faser, die wegen ihrer Echtheit und Schönheit so sehr geschätzt sind: mit Thonerde ein blau- oder gelbrot, mit Zinnoxyd ein rotviolett, mit Eisenoxydul ein violett, mit Eisenoxydsalz ein braunschwarz, mit Chromoxydsalz ein bräunlichviolett.

Zur Wertbestimmung des Alizarin ermittelt man meist zunächst den Trockengehalt, wobei die Wärme nicht über 100° steigen darf. Der Rückstand soll gelb, nicht dunkelbraun sein, der Aschengehalt nicht über 1 % vom trockenen Alizarin betragen und besonders eisenfrei sein. Schliefslich nimmt man ein Probefärben vor.

Neuerdings wird auch Alizarin in Pulverform mit 80 % Farbstoff von der Firma Dr. Leverkus Söhne in Leverkusen bei Köln in Handel gebracht. Das pastenförmige Alizarin wird mit 5 % Glyzerin gemischt und bei mittlerer Temperatur zum Trocknen eingedampft. Das Erzeugnis hat die Eigenschaft, beim Befeuchten mit Wasser zu zerfallen und beim nachherigen Vermischen mit Wasser wieder eine zum Färben geeignete Paste zu geben. Vorteile desselben sind, dafs es im Sommer nicht eintrocknet, im Winter nicht gefriert und billiger versandt werden kann.

Unter der Bezeichnung Alizarin S, 2S, 3S bringen die Höchster Farbwerke, sowie die Badische Anilin- und

Sodafabrik ein anderes pulverförmiges Alizarin auf den Markt, welches Alizarinsulfosäure darstellt und deshalb nur für Wolle Verwendung finden kann. Es hat ebenfalls den Vorteil leichterer und sicherer Handhabung und vollkommener Löslichkeit, namentlich aber, dafs es vor Alizarinpaste sich dadurch auszeichnet, dafs auch das dichteste Wollgewebe leicht durchgefärbt wird. Der Farbstoff ist weniger empfindlich gegen Kalk. Das Beizen und Färben geschieht in einem Bade. Die Beizen sind dieselben wie bei Alizarin-Paste. Die hervorgebrachten Farben sind jedoch nicht so echt.

Die gröfste Anwendung findet das Alizarin wohl in der Baumwollfärberei für Garn und Gewebe. Mit Vorteil hat man auch das Auffärben auf lose Baumwolle versucht.

Die angewandten Beizen sind Thonerde in Verbindung mit Türkischrotöl zur Hervorbringung der echten türkischroten Farbe. Mit Eisenbeize erzielt man einen violetten, mit Thonerde und Eisenbeize einen braunen Ton. Das Färben auf Garn, Gewebe und lose Wolle wird fast auf gleiche Weise ausgeführt.

Das Garn wird vor dem Färben 4—5 Stunden lang mit 2 % kalzinierter Soda oder 3 % Kaliwasserglas von 40° B bei 2 Atm. Druck gekocht und hierauf gewaschen. Bei Herstellung von lebhaft hellroten Tönen wird nach dem Abkochen eine schwache Chlorkalkbleiche vorgenommen. Nach der Bleiche empfiehlt sich, ein Sodabad folgen zu lassen. Die Vorbereitung des Gewebes zum Türkischrotfärben geschieht in derselben Weise. Nur unterläfst man meistens die Bleiche. Statt dessen wird nach dem Abkochen (Bäuchen) ein Absäuern in schwacher Salzsäure oder mit einem Ge-

misch von Salzsäure und Schwefelsäure vorgenommen, hierauf 3—4 Stunden lang in offenem Gefäfse mit Harzseife gekocht, gespült und nochmals mit Soda gekocht, abgesäuert und gewaschen.

Die Türkischrotfärberei.

Das eigentümliche Färbeverfahren, das sich seinem Wesen nach bis heute erhalten, stammt aus Indien. Zu Ende des vorigen Jahrhunderts wurde das Verfahren erst in Deutschland eingeführt, nachdem die französische Regierung im Jahre 1765 die Geheimnisse desselben veröffentlicht hatte. Hauptsitz dieser Färberei in Deutschland ist seitdem Elberfeld-Barmen.

Die verschiedenen Abänderungen, die das Verfahren erlitten, sind im ganzen unwesentlich. Von gröfster Bedeutung war nur die Einführung des Alizarins an Stelle des bis dahin allein verwandten Krapp. In die Türkischrot-Färberei wurde Alizarin 1872 eingeführt. Die zuerst gewonnenen Farben fanden ungünstige Beurteilung, weil die Garne zu fettig ausgefallen waren. Es bedurfte aber bei Alizarin nicht so vieler umständlicher Schönungsoperationen wie bei Krapp. Sobald daher die Menge des verwendeten Öls verringert worden, hörten die Klagen auf. Zur Herstellung der Farbe gebraucht man jedoch noch 3—4 Wochen (Emulsionsverfahren). Man hat zwar durch Einführung von Türkischrotöl an Stelle des Tournantöl eine weitere Zeitersparnis und Vereinfachung herbeigeführt, jedoch ohne dieselbe vorzügliche Echtheit zu erreichen (Neurotverfahren).

Eine wissenschaftliche Erklärung für alle Vorgänge

der höchst verwickelten Färbereimethode läfst sich noch nicht geben.

Das wiederholte Einweichen in Öl und Trocknen hat den Zweck, die Faser gleichmäfsig zu tränken, damit später die Thonerde aus der Lösung gezogen werden kann, um hiermit sich zu binden. Diese Verbindung vereinigt sich dann weiterhin mit Alizarin zu einem Lack. Das Öl giebt zugleich dem Farbton Feuer und Echtheit. Durch weiteres Beizen der Baumwolle mit Sumach wird die Faser geeignet, noch weitere Mengen Thonerde aufzunehmen. Durch die Alaunlösung bildet sich auf der Faser ein unlösliches basisches Alaunsalz, welches beim Ausfärben ebenfalls mit Alizarin Türkischrot giebt.

I. Das Emulsions- oder Weifsbadverfahren.

Das ältere Verfahren der Türkischrotfärberei ist wie folgt: (Die angegebenen Gewichtsmengen beziehen sich auf 100 kg Garn):

1. Abkochen und Bleichen. Die Garne werden, wie oben angegeben, abgekocht, gewaschen und wenn nötig noch gebleicht, abgesäuert und bei 50° C. getrocknet.

2. Kuhkotpassage, Schmierzug, Dreckzug. In die lauwarme Mischung von 3 kg Schafmist und 5 l Potaschelösung von 22° B oder statt dessen Soda oder Wasserglaslösung wird die Ware eingeweicht, durchgezogen, während der Nacht liegen gelassen und bei 45° C. getrocknet.

3. und 4. Erste und zweite Ölbeize. Das Garn wird durch ein warmes Bad von 10 kg Tournantöl und 8 l Potaschelösung von 22° B gezogen, die Strähnen aufeinander geschichtet, über Nacht liegen gelassen, dann

an der freien Luft angetrocknet und bei 50° C. in der Kammer oder Echthänge vollständig getrocknet. Der Vorgang wird, mit Ausnahme des Liegenlassens über Nacht, wiederholt.

5. und 6. Erste und zweite Lauterbeize oder Weifsbad. Das Garn wird in 3 l Potaschelösung von 22° B eingeweicht, dann wie vorhin getrocknet. Der Vorgang wird zweimal wiederholt. Die Bäder bezwecken, das Öl, welches sich nicht im unlöslichen Zustande auf der Faser befindet und Anlafs zum oberflächlichen Befestigen und einen abschmierenden Alizarinthonerdelack geben würde, zu entfernen.

7. Klarwasserzug. Das Garn wird 24 Stunden lang in Wasser von 55° C. eingeweicht, gut ausgewaschen und getrocknet. Im Sommer wird kaltes Wasser genommen.

8. Auslaugen. Dies geschieht durch 24 stündiges Ruhenlassen in einer Lösung von $2^1/_2$—3 kg kalz. Soda oder 8—10 l Potaschelösung von 22° B. Es folgt zweimaliges Waschen und Trocknen in der Echthänge.

9. Einstecken oder Aufwaschen. Man nimmt reines kaltes, höchstens lauwarmes Wasser, in welches das Garn 3—4 Stunden ruht. Waschen und Trocknen.

10. Gallieren oder Schmackieren. Es geschieht durch 24—36 stündiges Einlegen bei 50—60° C. in einer Sumachabkochung von 1° B. Man nimmt 8 kg Sumach und $^1/_4$ kg Tannin oder entsprechende Mengen Galläpfel und Dividivi. Abschleudern von anhängender Flüssigkeit und Antrocknenlassen auf der Trockenstube.

11. Beizen oder Alaunieren. Die Garne kommen 24 Stunden lang in 40—50° C. warme basische Alaunlösung von 5° B (23 kg Alaun oder schwefelsaure

Thonerde und 3 kg Kreide). Man läſst hierin 24—36 Stunden ruhen, dann Waschen und Trocknen.

12. Einstecken in kaltes Wasser, Waschen, Trocknen.

13. Färben oder Krappen. Das Färben geschieht mit $1^1/_2$—2 kg Alizarinpaste und Zusatz von 70 g Tannin und 4 l Ochsenblut. Enthält das Wasser wenig oder keinen Kalk, so wird ein geringer Kreidezusatz gemacht. Das Ochsenblut soll der Farbe mehr Feuer und Reinheit verleihen. Das Garn wird in die kalte Lösung eingeführt, erst im Laufe einer Stunde allmählich auf 100° gebracht. Das Kochen und Ausfärben wird in einer weiteren $^1/_2$—1 Stunde vorgenommen.

14. Schönen oder Avivieren. Um die Verunreinigungen zu entfernen, welche die Beize im Farbbad angezogen, wird das Garn 4 Stunden lang mit einer Lösung von 3 kg Krystallsoda unter Druck gekocht. Waschen.

15. Zweites Schönen oder Rosiren. Um der Farbe die gröſstmöglichste Reinheit und Lebhaftigkeit zu erteilen, wird das Garn weiter 1—2 Stunden mit 3 kg Seife, 1 kg Soda, $^1/_4$ kg Zinnsalz, $^1/_{10}$ kg Salpetersäure, $^1/_{10}$ kg Orlean unter Druck gekocht. Waschen und Trocknen.

16. Beschweren. In vielen Fällen folgt zum Schluſs ein Beschweren mit Seife, Palmöl und Glyzerin.

II. Steinersches Verfahren.

Nach dem verbesserten Türkischrotverfahren von Steiner, für Garn und Gewebe anwendbar, werden statt der oben angeführten Ölemulsion die Stoffe zunächst 2 Stunden lang in 110° C., heiſsem Olivenöl geklotzt, wodurch das wiederholte Ölen überflüssig geworden.

Nach dem Trocknen wird 6 mal hintereinander mit Sodalösung von 2,7° B geklotzt und dazwischen jedesmal 3 Stunden lang bei ungefähr 70° C. getrocknet. Es folgt dann Einweichen in Sodalösung, Beizen, Färben, Schönen wie oben beschrieben. Man erreicht eine grofse Zeitersparnis, gegenüber der vorher angeführten Methode und ein besonders schönes, lebhaftes und volles Rot. Das Verfahren gelangte im Jahre 1852 zuerst in der Steinerschen Fabrik zu Ribeauvillers zur Anwendung.

III. Neurot-Verfahren.

Folgendes Verfahren, wesentlich von den beiden vorangehenden unterschieden, wird in neuerer Zeit in den Türkischrotfärbereien eingeschlagen. Statt Tournantöl wird mit Ammoniak neutralisierte, klare Türkischrotöl-Lösung angewendet, womit das Garn nur einmal durchtränkt wird. Die Herstellungszeit wird bedeutend abgekürzt, indem sowohl die Lauterbeizen wie das darauf folgende Trocknen, welches viele Ungleichheiten hervorbrachte, wegfällt. Das Verfahren ist gegenwärtig neben den beiden erwähnten Verfahren in Anwendung.

Unmöglich ist es nicht, dafs dasselbe einst, oder in einer Abänderung, die beiden andern verdrängen wird.

1. Bleichen und Abkochen mit Soda oder Wasserglas. Auswaschen.

2. Ölbeize. Das Garn wird mit einer 50° C. warmen Lösung von 16 kg mit Ammoniak sorgfältig neutralisiertem Türkischrotöl in 80 l Wasser gut durchtränkt oder geklotzt, abgerungen und bei 60° C. getrocknet.

3. Dämpfen. Bei schwachem Druck wird 2 Stun-

den lang gedämpft. Hierdurch wird eine zweite Öldurchtränkung erspart.

4. Beizen. Das Beizen geschieht mit essigsaurer, oder mit weniger Kosten, mit basisch schwefelsaurer Thonerde von 5—6° B bei einer Temperatur von 40—45° C. während 5—6 Stunden. Abringen und Trocknen bei 40° C.

5. Befestigen der Beize. Das Garn wird in einem 40° C. warmen Bade von Schlemmkreide (6—10 kg im Kubikmeter Wasser) oder von phosphorsaurem Natron (5 kg im Kubikmeter Wasser) ungefähr ½ Stunde durchgenommen und gut gewaschen.

6. Färben. Das Färben geschieht mit 7—10 kg Alizarinpaste unter Zusatz von ungefähr 2% Kreide oder essigsaurem Kalk. Um eine lebhafte Farbe zu erzielen, wird gelbstichiges Alizarin vorgezogen. Man arbeitet ½ Stunde kalt, geht in einer Stunde auf 75° C. und bleibt eine weitere Stunde auf dieser Temperatur, um auszufärben. Waschen, Schleudern, Trocknen.

7. Zweite Ölbeize. Man wiederholt das Tränken der Faser mit neutralisierter Türkischrotöl-Lösung (5 kg auf 100 l Wasser). Trocknen.

8. Zweites Dämpfen. Das Garn wird 1 bis 1½ Stunden gedämpft, wodurch der Farbe besonderes Feuer und Echtheit erteilt wird.

9 und 10. Zweimaliges Schönen mittels Seife, der etwas zinnsaures Natron beigefügt, unter Druck in geschlossenem Kessel.

Nach vorstehendem Verfahren kann sowohl Garn wie Gewebe gefärbt werden. Bei loser Baumwolle läſst man das Dämpfen vor und nach dem Färben weg. Nach dem Ausfärben fällt auch das zweite Ölbad, sowie das Schönen unter Druck fort. Statt dessen setzt man 2%

Türkischrot-Ol dem Ausfärbebade gleich zu. Nach dem Färben wird gewaschen, leicht geseift, nochmals gewaschen und getrocknet.

Schnellfärbeverfahren.

Ein Verfahren, nach welchem man Türkischrot in kürzester Zeit, jedoch bei weitem nicht in der Echtheit wie das nach vorbeschriebenem Verfahren hergestellte Rot, färbt, ist folgendes: Man beizt mit essigsaurer Thonerde von 4° B, trocknet bei 50° C, wodurch ein grofser Teil der Essigsäure entweicht und das basische Salz auf der Faser zurückbleibt. Die Beize wird durch eine heifse Lösung von phosphorsaurem oder arsensauren Natron befestigt (1/2—1 kg pro 100 l Wasser). Waschen. Beim darauffolgenden Ausfärben mit Alizarinpaste wird eine geringe Menge von essigsaurem Kalk zugesetzt. Man geht kalt ein, steigert die Temperatur auf 75° C. und färbt hierbei aus. Trocknen. Wie bei früherem Verfahren wird alsdann mit neutralisierter Türkischrot-Öllösung getränkt, dann getrocknet, eine Stunde gedämpft und geschönt.

Von der badischen Anilin- und Sodafabrik wird die Anwendung von Chlorchrom zur Befestigung des Alizarins empfohlen. Die Ware wird zweimal in einer Lösung von 1 Teil Türkischrot-Ol und 8 Teilen Wasser durchtränkt, hierauf 5 Stunden lang in einer Lösung von Chlorchrom von 20° B ruhen gelassen, dann abgewunden, im fliefsenden Wasser gut ausgewaschen und, ohne zu trocknen ausgefärbt. Bei wenig kalkhaltigem Wasser wird für jeden Liter 1 ccm technische Essigsäure von 16° B. zugesetzt. Nach dem Ausfärben wird in kaltem Wasser gut gespült und dann bei 50—60° C. geseift.

Um andere Farbtöne mit Alizarin zu erhalten, verfährt man gemeiniglich wie bei Rot. Rosa- oder Purpurfarben werden durch Anwendung einer schwächeren Thonerdebeize erzielt. Mit Vorteil nimmt man schwefelsaure Thonerde und färbt später mit blaustichigem Alizarin aus. Violette Töne werden durch Anwendung von holzessigsaurem Eisen von $^1/_2$—$1^1/_2$° B erhalten. Gleichzeitige Anwendung von Türkischrot-Öl dient nicht dazu, die Farbe lebhaft zu machen, sondern die Echheit zu erhöhen. Ein violettschwarzer Farbton wird erhalten, wenn man die Baumwolle vorher mit einer Abkochung von Galläpfeln beizt. Nimmt man statt essigsaures Eisen schwefelsaures Eisen, so wird eine etwas hellere Farbe erreicht. Nimmt man eine Mischung von essigsaurer Thonerde und holzessigsaurem Eisen, so werden rotbraune bis violettbraune (korinth) Töne erhalten. Nach dem Beizen wird stets gewaschen, ausgefärbt, mit Türkischrot-Öl getränkt, gedämpft und geseift wie oben.

Verhältnismäfsig schnell haben sich Alizarin, wie auch mehr oder weniger die übrigen Alizarinfarbstoffe in der Wollfärberei, namentlich für lose Wolle eingeführt. Ihre aufserordentliche Echtheit gegen Licht, Alkalien und Säuren befähigen sie, die bisher ausschliefslich verwandten Holzfarben ganz zu ersetzen. In richtiger Weise aufgefärbt, widerstehen sie der Walke und bluten nicht neben weifs. Wenn gefärbte Ware abschmutzt, so ist dies mangelhafter Reinigung, zu schwachem Waschen oder ungenügend langem Kochen zuzuschreiben. Bezüglich der Tragechtheit übertreffen die Alizarinfarben die besten Farben Küpenblau und Krapprot. Das Färben hat den Vorteil vor dem Färben mit Krapp und Sandel, dafs die Wolle an Spinnfähigkeit und Weichheit nichts

einbüſst. Beim Karbonisiren mit Chlormagnesium wird der Farbton nicht geändert. Alizarinrot wurde 1878 zuerst zum Färben von Wolle an Stelle von Krapp empfohlen.

Beizen und Färben geschieht meist getrennt. Es ist wegen gröſserer Licht- und Walkechtheit vorzuziehen. Das Ansieden der Wolle geschieht in der Praxis fast ausschlieſslich mit zwei Beizen, mit Thonerde- und mit Chromsalzen in Verbindung mit Weinstein oder Schwefelsäure. Das Ansieden dauert $1^1/_2$—2 Stunden. Die Wärme soll 90—95° C. betragen, bei loser Wolle und sehr schwer durchzufärbender Ware muſs man jedoch kochen. Die aus dem Beizbad genommene Wolle läſst man gut abkühlen, wäscht und schreitet sofort zum Färben, was besonders bei Verwendung von Alaunbeize wichtig ist. Bei Chrombeize darf die Ware kurze Zeit liegen, aber nicht solange, daſs die Beize eintrocknet.

Dem Ausfärbebade wird für jeden Liter Wasser 1 l Essigsäure von 8° B, bei hartem Wasser 2 l zugesetzt. Die Farbe wird mit der 30—40fachen Menge kaltem Wasser angerührt und durch ein feines Sieb nach und nach ins Färbebad gegossen. Man geht, wie bei Baumwolle beschrieben, kalt ein, zieht 20 Minuten um und erwärmt langsam zum Sieden. In der ersten Stunde darf man jedoch nicht über 60° C. heiſs werden lassen. Schlieſslich färbt man bei Siedetemperatur während $1^1/_2$—2 Stunden fertig. Wenn Farbstoff nachträglich zugesetzt werden soll, muſs die Flotte wieder auf 30° C durch zugegossenes Wasser abgekühlt und eine entsprechende Menge Essigsäure zugesetzt werden.

Der Zusatz von Essigsäure darf selbst bei Verwendung von Niederschlagwasser (Kondensationswasser) nicht unterlassen werden, da die Alizarinfarben nur

bei Gegenwart von Essigsäure vollständig zur Geltung kommen. Ein Überschufs von Essigsäure ist bei Alizarin nicht schädlich. Das Mifslingen der ersten Versuche mit Alizarin ist in sehr vielen Fällen gerade darauf zurückzuführen, dafs man unterliefs, Essigsäure dem Färbebade zuzusetzen oder dafs der Zusatz zu gering war. Das Ausfärben darf in kupfernen Kesseln geschehen, geeigneter sind und bleiben jedoch Holzgefäfse.

Die zur Verwendung gelangenden Materialien müssen alle eisenfrei sein, da Eisen die Farbe beeinflufst.

Mit schwefelsaurem Eisen kann abgedunkelt werden. Dies geschieht jedoch nur dann, wenn in Verbindung mit Holzfarben oder auch mit Gerbstoffen gearbeitet wird und dunklere Töne durch Eisen hervorgerufen werden sollen. Das gleichzeitige Auffärben von Holzfarben ist ein grofser Vorzug der Alizarinfarben, wie man auch die verschiedenen Alizarinfarben selbst in einem Bade zusammenbringen kann. Zur Erzielung recht lebhafter Töne kann in gleichem Bade mit Indigokarmin oder einem sonstigen Teerfarbstoff übergefärbt werden.

Den besten Erfolg in bezug auf Ausgiebigkeit und Schönheit des Tons erreicht man beim Ansieden der Wolle mit 6 % Alaun und 4 % Weinstein. Man erzielt eine krapprote Farbe. Statt des teuren Alauns mag man die billigere, ebenfalls eisenfreie, schwefelsaure Thonerde anwenden. Weinstein kann durch 4 % Schwefelsäure vertreten werden, wobei die Wolle ebenso weich bleibt. Jedoch ist zu beachten, dafs die Wirksamkeit der Schwefelsäure in einem genauen Verhältnis zu der Gröfse des Bades steht. Bei grofser Wassermenge verhindert der Weinstein die Thonerde sogleich in ein basisches Salz und freie Säure zu zerfallen. Der Zer-

fall wird erst auf der Faser bewirkt. Die Schwefelsäure thut dies nur in konzentrierten Bädern. Bei verdünnteren Bädern fügt man daher, nachdem mit Thonerdesalz und Schwefelsäure angesiedet worden, dem Ausfärbebad 5 % essigsaures Natron hinzu. Schwefelsäure wird überhaupt nur bei Farben verwendet, bei denen es nicht auf besondere Schönheit, sondern auf Billigkeit ankommt, sowie bei dunklen Mischfarben.

Häufiger wird die Chrombeize gebraucht, weil sie die echtesten, widerstandfähigsten und gangbarsten Farbtöne liefert. Man beizt mit 3 % doppeltchromsaurem Kali und 2½ % Weinstein. Der Weinstein kann durch 1 % Schwefelsäure ersetzt werden. Man erhält eine braunrote Farbe. Statt doppeltchromsaures Kali kann man 9 % Chromalaun und 7 % Weinstein anwenden.

Eine weniger häufig gebrauchte Beize ist 7 % schwefelsaures Eisenoxydul und 5 % Weinstein, mit welcher man einen violetten Ton erhält. Bei der vierfachen Alizarinmenge erhält man eine schwarze Farbe. Die Beize hat deswegen wenig Eingang gefunden, weil die damit erzeugten Farben sowohl für sich als in Verbindung mit Hölzern in der Walke zuviel einbüſsen. Man beizt und färbt auch in einem Bade, wodurch gleichmäſsigere Färbungen erreicht werden. Man giebt dann 4 % Alizarin S. und 2 % Eisenvitriol ins Färbebad unter Zusatz von etwas Essigsäure.

Beizt man mit 3 % Zinnsalz und 2½ % Weinstein, so erhält man mit Alizarin ein Orange. Ein Zusatz von Essigsäure darf hier jedoch nur bei stark kalkhaltigem Wasser gemacht werden. Bei weichem Wasser ist Essigsäure sogar schädlich. Die Ware wird

beim Walken dann leicht fleckig. Setzt man dem Färbebad 4 % essigsauren Kalk zu, so erhält man ein lebhaftes Orangerot.

Zum Färben der Seide finden Alizarinfabstoffe wenig Anwendung, da die übrigen Teerfarbstoffe bedeutend gröfsere Vorteile bieten. Die Seide würde sogar an Glanz und Geschmeidigkeit einbüfsen. Sie mögen dagegen zur Herstellung von walkechten Farben auf Seide dienen, wie solche für gewisse Stoffe erforderlich sind. Als Beize kann salpetersaure Thonerde von 10° B. oder basischer Alaun von 4—6° B. oder Chlorchrom von 15—20° B. dienen, in welche die Seide 6—12 Stunden eingetaucht wird. Die letztere Beize ist für dunkle Farben vorteilhaft, besonders auch für Alizarinblau, Coeruleïn, Galleïn und Anthracenbraun. Nach dem Beizen wird abgewunden, sorgfältig gewaschen und ins Farbbad eingegangen, welches etwa 20 l Bastseife auf 100 l Wasser enthält. Die Bastseife muss frei von Soda und darf weder alt, noch schlammig sein. Das angeschlämmte Alizarin wird ins kalte Bad gegeben. Man beginnt kalt zu färben und steigt innerhalb 1 Stunde auf 90° C. und bleibt während einer weiteren Stunde bei dieser Temperatur. Für gesättigte Farben gebraucht man 50—60% Alizarin 20 %ige Paste.

Nach dem Färben wird geschleudert und, ohne zu Waschen, kalt mit Weinsäure geschönt. Zur Erzielung violetter Töne wird in salpetersaurem Eisen von 15—20° B. gebeizt, hierauf gewaschen, geseift und für hellere Töne in 5—10%, für dunklere in 25—35% Alizarin kochend ausgefärbt. Dies letztere geschieht am besten im gebrochenen Seifenbade.

14. Säure-Fuchsin, Fuchsin S, Rubin S. Ein grün glänzendes, krystallinisches Pulver, leicht löslich in Wasser mit roter Farbe, schwerer löslich in Alkohol. Nur für Wolle und Seide verwendbar. Der Farbstoff besitzt die halbe Färbekraft des basischen Fuchsins. Der Farbton ist etwas blauer. Man kann aus stark saurem Bade färben und mit andern Farben, wie Indigo-Karmin, Säuregrün, Säuregelb u. s. w. zusammen verbinden.

Auf Wolle färbt man wie alle ähnlichen Farbstoffe mit 10 % und mehr Glaubersalz und 2—4 % konz. Schwefelsäure oder mit $2^1/_2$ % Weinsteinpräparat und $1^1/_2$ % konz. Schwefelsäure oder mit 2—5 % Alaun und 1 % konz. Schwefelsäure.

Man giebt die Farblösung zu, erhitzt zum Sieden und läfst $^1/_2$ Stunde kochen. Das Bad mufs deutlich sauer sein. Ist noch viel Farbstoff im Bade, so giebt man etwas Säure zu und kocht langsam, bis das Bad ausgezogen ist.

Seide wird im sauren Bade oder im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt, d. i. Bastseife mit Wasser verdünnt und mit Schwefelsäure leicht angesäuert. Der Farbstoff mufs allmählich dem Bade zugesetzt werden.

15. Azofarben. Die Farbstoffe dieser Gruppe sind in ihren Färbeeigenschaften fast alle gleich, so dafs man sie zusammenfassen kann. Seit ihrer Auffindung 1878 haben sie sich rasch in der Woll- und Seidenfärberei Eingang verschafft, und dort alle andere natürlichen Farbstoffe fast verdrängt. Namentlich sind es die Ponceaufarben, die sehr stark verwendet werden. Die Azofarben lassen sich bedeutend leichter auffärben als Cochenille. Hinsichtlich der Lichtechtheit sind zwar die verschiedenen

Produkte der Fabriken abweichend von einander; jedoch wird von einzelnen Farbstoffen dieselbe Lichtheit wie mit Cochenille erzeugt. Beim öfteren Waschen mit Wasser haben die Azofarben den Vorteil, dafs die Farben nicht matt und bräunlich oder bläulich werden. Walkechter ist allerdings Cochenille mehr als viele Azofarben, dagegen verändern die Azofarben beim Walken nicht ihren Farbton. An Walkechtheit kommen einige Farbstoffe wie Croceinscharlach und Brillantcrocein dem Alizarin nahe. An Walkechtheit folgt Ponceau und hiernach Echtrot. Alle Azofarben schmutzen nicht ab.

Erwähnt sei noch das Verhalten der Azofarbstoffe gegen konzentrierte Schwefelsäure, mit welcher sie sämtlich gefärbte Lösungen geben, die untereinander so verschieden sind, dafs dieselben einen Anhaltspunkt zur Unterscheidung der verschiedenen Farbstoffe abgeben können.

Die Azofarben lassen sich unter sich sowohl als mit anderen sauren Farbstoffen mischen, wie sie auch mit natürlichen Farbstoffen zugleich aufgefärbt werden können. In diesem Falle darf jedoch im Farbbade nicht mit Zinnsalz abgetönt werden, da dieses die Farbstoffe zersetzt.

In der Baumwollfärberei haben die Azofarben weniger Eingang gefunden, weil man keine genügende Waschechtheit erzielen kann. Man wendet sie nur ihres Glanzes wegen zum Färben von Futterzeugen an. Man hat verschiedene Verfahren vorgeschlagen:

I. Man seift zunächst die Baumwolle, ringt ab und geht dann 1—2 Stunden lang in ein kaltes Bad von Zinnchlorür von 4° B, windet ab und beizt dann eine weitere Stunde in einem Bad von essigsaurer Thonerde von 4° B. Auswinden und ausfärben in frischem Bade bei

40—50° C. innerhalb $^3/_4$ Stunden. Auswinden und Trocknen, ohne vorher zu waschen.

II. Man läfst die Baumwolle 4—5 Stunden lang in 10 % Alaunlösung liegen, welcher man vorher 1 % Soda zugesetzt hat, um sie basisch zu machen. Abwinden und Ausfärben wie vorhin.

III. Man bringt die konzentrierte Farblösung in eine lauwarme Kochsalzlösung von 4° B. Nach dem Ausfärben wird abgewunden und getrocknet, ohne zu waschen.

Zum Färben von Jute setzt man zum Farbbade Alaun und Essigsäure und färbt kochend aus.

Bei Wolle nimmt man gewöhnlich Glaubersalz und Schwefelsäure. Bei 40—50° C. geht man mit der Wolle ein, steigert allmählich die Temperatur innerhalb 1 Stunde zum Sieden und färbt während einer weiteren $^1/_4$ Stunde aus. Für einige Farbstoffe empfiehlt es sich, 5—10 % Alaun oder 5—10 % Zinnchlorid neben Glaubersalz anzuwenden, unter Fortlassung von Schwefelsäure. Die Farben werden reiner und lebhafter. Man verwendet auch Weinsteinpräparat allein im Farbbad. Für schwer zu durchfärbende Tuche empfiehlt sich statt Weinsteinpräparat essigsaures Natron anzuwenden und die Befestigung des Farbstoffes durch einen Zusatz von Essigsäure zu vollenden. Für normale Farben genügen 3 % Farbstoff.

Seide wird in einem mit Schwefelsäure schwach angesäuertem Bastseifen-Bade gefärbt.

Die wichtigsten roten Azofarben sind:

Echtrot A mit den Beinamen Roccellin, Königsrot, Orseillin No. 3, Rubidin, Rauracienne, Rouge I, Cerasine, im Gemisch auch als Rouge-français, Brillantrot 2 R. Der reine Farbstoff ist

ein tiefrotes Pulver, welches in heifsem Wasser mit ponceauroter Farbe löslich ist. In konz. Schwefelsäure violette Lösung, beim Verdünnen gelbbraune Fällung. Es findet starke Anwendung als Ersatz der Farbhölzer und der Orseille sowohl für Wolle als Seide. Der Farbstoff geht schnell auf Wolle, weshalb man beim Färben nicht gleich zu viel Säure zusetzen darf. Die Walkechtheit des Echtrots wie die Lichtechtheit ist geringer als die des Ponceau. Auf Baumwolle wird Echtrot kaum gefärbt.

Echtrot B mit dem Beinamen Bordeaux B. Ein braunes Pulver, das in Wasser mit fuchsinroter Farbe sich löst. In konzentrierter Schwefelsäure blaue Lösung, welche beim Verdünnen rot wird.

Echtrot C mit den Beinamen Azorubin S, Karmoisin und Azosäurerubin D. Ein braunes Pulver, das in Wasser ebenfalls mit fuchsinroter Farbe sich löst. In konzentrierter Schwefelsäure violette Lösung, welche beim Verdünnen fuchsinrot wird. Dient namentlich als Ersatz des Säurefuchsin, wie auch zu Mischungen.

Echtrot D mit den Beinamen Neucoccin, Brillantrot, Viktoriascharlach, Coccin, Amaranth, Bordeaux S, Azosäurerubin B, Brillantponceau. Ein rotbraunes Pulver, mit fuchsinroter Farbe in Wasser löslich. In konzentrierter Schwefelsäure rotviolette Lösung, die beim Verdünnen mit Wasser fuchsinrot wird. Der Farbstoff ist lichtecht. Der Farbton ist derselbe wie der der nachfolgenden Ponceau, aber lebhafter und schöner.

Ponceau. Die Ponceaufarben kommen entsprechend den gelblich bis bläulichroten Tönen, die sie geben, in verschiedenen Marken von G—3G, R—6R, GT, RT,

u. s. w. in den Handel. Jedes Produkt ist verschieden vom andern. In bezug auf Anwendung sind sie alle gleich, ebenso in ihrer Echtheit. Meistens sind sie dunkelrote Pulver, die sich leicht lösen und einen lebhaften Farbton ergeben. Die Faser wird nicht zu schnell gefärbt. Die Farben sind ziemlich walkecht, wenn auch nicht wie die Alizarinfarbstoffe und schmutzen nicht ab. Die Lichtechtheit ist weniger stark. Die Ponceaufarbstoffe finden ausgedehnte Anwendung in der Woll- und Seidenfärberei. Einige Ponceaumarken führen verschiedene Beinamen, welche noch erwähnt sein mögen:

Ponceau 2 R (Aktien-Ges. f. An. Fabrik. Berlin, Meist. Luc. & Br., Höchst): Xylidinrot, Xylidinponceau.

Ponceau 3 R (Akt.-Ges. Berlin, Meist. Luc. & Br.): Cumidinrot, Cumidinponceau.

Ponceau 3 G (Bad. An.- u. Sod.-Fabr. Stuttgart): Anisolrot, Ponceau 3 J, Scharlach 3 J.

Brillantponceau (Cassella & Co., Frankfurt a/M.), auch genannt *Doppelscharlach* extra S. *Brillantscharlach* bildet ein braunrotes Pulver, welches mit gelbroter Farbe sich löst. In konz. Schwefelsäure ist der Farbstoff mit fuchsinroter Farbe löslich, beim Verdünnen mit Wasser wird die Lösung gelbrot. Wolle wird scharlachrot gefärbt.

Krystallponceau 6 R (Cassella & Co.) ist übereinstimmend mit *Bordeaux* B und *Neucoccin* R. Es war der erste Azofarbstoff, der in Krystallform in den Handel gelangte. Die schönen braunroten, goldglänzenden Krystalle sind in Wasser leicht mit Ponceaufarbe löslich. In konzentr. Schwefelsäure ist der Farbstoff mit violetter Farbe löslich; beim Verdünnen mit Wasser wird die Lösung scharlachrot.

Biebricher Scharlach (Kalle & Co., Biebrich), auch bekannt und viel angewandt unter dem Namen Ponceau 3 RB, Neurot L, Ponceau 3 R, Ponceau B extra, Azobenzolrot, Kaiserscharlach, bildet ein rotbraunes Pulver, das in Wasser mit gelbroter Farbe sich löst. In konzentr. Schwefelsäure grüne Farbe; mit Wasser verdünnt blau. Gleichzeitig fallen braunrote Flocken nieder. Der Farbton des Farbstoffs ist tiefer und bräunlicher als der des Ponceau. Der Farbstoff übertrifft in Anwendung die obengenannten Echtrot, indem es bedeutend echter ist und langsamer die Faser färbt. Kommt oft in Gemisch mit Orange II vor. Nur für Wolle und Seide verwandt.

Croceïnscharlach 3 B (Bayer & Co., Elberfeld) mit den Nebenbezeichnugen Ponceau 4 RB und Erythrin 2 R. Ein rotbraunes Pulver, das in Wasser mit scharlachroter Farbe löslich ist. In konz. Schwefelsäure erhält man eine reinblaue Farbe, beim Verdünnen mit Wasser eine gelbbraune Fällung, bei starker Verdünnung rote Lösung. Wird häufig in Gemischen mit Orange verkauft. Auf Wolle giebt der Farbstoff ponceaurote Farbe, die ebenso walkecht ist wie Ponceau, an Lichtechtheit noch etwas übertrifft. An Echtheit kann der Farbstoff der Cochenille gleichgestellt werden. Mit Alaunbeize färbte man ihn vielfach vor Auftreten der Benzidine auf Baumwolle.

Croceïnscharlach 7 B (Bayer & Co.) mit dem Beinamen Ponceau 6 RB und Scharlach 7 B. Ein rotbraunes Pulver mit scharlachroter Farbe löslich. In konzentrierter Schwefelsäure blaue Lösung, beim Verdünnen violett-rot. Wird vielfach statt Säurefuchsin angewandt, weil es walkechter als dieses ist.

Brillantcroceïn M (Cassella & Co.) führt auch den Namen Ponceau SS extra. Ein hellbraunes Pulver, das in Wasser mit kirschroter Farbe löslich ist. In konzentrierter Schwefelsäure giebt es eine rot-violette Lösung; beim Verdünnen mit Wasser zuerst blau, dann bläulicher Niederschlag. Auch für Baumwolle geeignet.

Tuchrot B, G (Oehler, Offenbach). Ein rotbraunes Pulver, das in Wasser mit fuchsinroter Farbe löslich ist. In konzentrierter Schwefelsäure blaue Färbung, beim Verdünnen erfolgt ein braunroter Niederschlag. Die erzielten Farben sind walk- und lichtecht. Leicht kombinierbar mit Farbhölzern, wie Blauholz, Gelbholz, Quercitron, wodurch braunolive, bronze u. s. w. Farben erzeugt werden. Die Befestigung geschieht entweder durch Ansieden mit doppeltchromsaurem Kali und Schwefelsäure oder in einem Bade mit gerbstoffhaltigen Beizen zusammen. Die nach ersterem Verfahren erhaltenen Farben sind jedoch echter.

Chrombeize: Für Reinrot siedet man $1^1/_2$ Stunden mit $3^0/_0$ doppeltchromsaurem Kali und $3^0/_0$ Schwefelsäure; für Mischfarben, um eine grössere Lichtechtheit zu erzielen mit $3^0/_0$ doppeltchromsaurem Kali, $1^1/_2{}^0/_0$ Kupfervitriol und $1^1/_2{}^0/_0$ Schwefelsäure. Beim Färben geht man nicht über 60^0 C. ein und steigert langsam zum Kochen, das man bis zur Erzielung der gewünschten Farbe fortsetzt. Bei hellrot gibt man bei Verwendung von Holzkufen oder Zinnkesseln etwas Salmiakgeist, bei Kupferkesseln etwas essigsaures Natron zu, um ein gleichmäfsiges Aufgehen und Durchfärben zu ermöglichen. Zum Schlufs kann man Essigsäure zugeben, um die Farbe intensiver zu machen. Bei Mischfarben gibt man dem Farbbade vorher Sumach zu.

Gerbstoffbeize: Der Farbstoff geht direkt in einem mit Gerbstoff wie Tannin, Galläpfel, Sumach versetztem Bade an. Die Färbung ist lichecht, wird aber beim Walken blauer. Die Walkechtheit steigt durch nachträglichen Zusatz von Kupfer- und Eisenvitriol. Man kocht mit dem Gemisch von Sumach, Tuchrot, Gelbholz oder Blauholz $1^1/_2$ Stunden lang, kühlt das Bad etwas ab, setzt Kupfervitriol zu und kocht weitere $^3/_4$ Stunden.

Der Farbstoff scheint mit Orseillerot A (Badische Anilin- u. Soda-Fabrik) übereinzustimmen.

Thiorubin (Dahl & Co., Barmen). Ein rotbraunes Pulver, im Wasser mit fuchsinroter Farbe löslich. In konz. Schwefelsäure braungelbe Lösung, beim Verdünnen gelbbrauner Niederschlag.

16. Benzidinfarben. In den Jahren 1885 und 1886 brachten die Farbwerke vormals Bayer & Co. in Elberfeld sowie die Firma Leonhardt & Co. in Mühlheim in Hessen nach und nach eine Reihe Farbstoffe auf den Markt, welche die merkwürdige Eigenschaft besafsen, die Pflanzenfaser, also Baumwolle und Leinen, ohne jede Vorbeize, direkt seifenecht zu färben. Ein solches Verhalten hatten bis dahin nur wenige Farbstoffe wie Safranin, Methylenblau u. s. w. gezeigt. Letztere Färbungen waren jedoch nicht echt genug, um in der Färberei Verwendung zu finden. Von natürlichen Farbstoffen besitzen diese Eigenschaft Safflor und Orlean. Man nannte diese neuen direkt färbenden Erzeugnisse nach dem ersten bekannt gewordenen Farbstoff „Kongofarben". Eine treffendere Bezeichnung ist Benzidinfarbstoffe, da sämtliche Farbstoffe aus diesem Grundkörper dargestellt werden können. Alle Benzidinfarbstoffe färben ohne weiteres Baumwolle und Seide, die meisten

auch Wolle. Sie sind daher vorzüglich zum Färben von Halbseide und Halbwolle geeignet. Die Farbstoffe lassen sich unter einander gemischt zusammen auffärben. Die Anzahl der hervorzubringenden Farbtöne ist aus diesem Grunde aufserordentlich mannigfaltig. Dieselben sind seifenecht. Nur die Lichtechtheit läfst noch zu wünschen übrig. Die Farben schmutzen oder rufsen nicht ab. Die Farbstoffe ermöglichen ein leichtes, gleichmäfsiges und rasches Durchfärben der Faser. Die gefärbte Faser besitzt alsdann die vorteilhafte Eigenschaft, für basische Farbstoffe als Beize zu dienen, so dafs auf Benzidinfarbengrund basische Farbstoffe zahlreiche Farbentöne hervorbringen. Beim Färben der Baumwolle nimmt man behufs rascheren Auffärbens und besonders zur Erreichung tief dunkler Töne schwache alkalische oder neutral wirkende Mittel ins Färbebad, wie 3—5 % Potasche, Soda, phosphorsaures Natron, Borax, Wasserglas, Kochsalz oder 5—10 % Glaubersalz neben $2\frac{1}{2}$ % Marseiller Seife und 3 % Farbstoff. Das Ausfärben pflegt kochend zu geschehen. Widerstandsfähiger werden die Farben, wenn dem Ausfärben ein besonderes Sodabad folgt und feurige, volle Töne werden erhalten, wenn man die Ware nach dem Färben durch ein mit Soda neutralisiertes Türkischrotölbad nimmt. Jute, Hanf und Leinen werden ebenso gefärbt. Seide und Wolle wird kochend ohne weiteren Zusatz oder in schwachem Seifenbade gefärbt. Für die Wollfärberei kommen die Farbstoffe erst allmählich zur Verwendung. Es stand hier die Notwendigkeit entgegen, ein alkalisches Bad zu nehmen. Im allgemeinen sollen die Farben auf Wolle luft-, licht- und säureechter sein

als auf Baumwolle. Sie widerstehen auch meist dem Walken und eignen sich für gemischte Gewebe. Die Mikadofarben färben nicht auf Wolle, doch läſst sich diese Ausnahme nutzbringend verwerten. Halbseide und Halbwolle wird ebenfalls im neutralen Bade oder in schwachem Seifenbade gefärbt. Um bei Halbwolle das gleichmäſsige Ausfärben zu befördern, giebt man der Farbstofflösung 2 % Potasche in Lösung und 8 % phosphorsaures Natron zu.

Congorot (Aktien-Ges. f. Anilin-Fabr. Berlin) in den Marken G, 4 R, GR. Es war dies der erste Benzidinfarbstoff des Handels. Er bildet ein braunes Pulver, das mit braunroter Farbe sich löst. Konzentrierte Schwefelsäure löst den Farbstoff mit blauer Farbe; beim Verdünnen der Lösung mit Wasser entsteht ein braunschwarzer Niederschlag. Mit Congorot erzielt man türkischrotähnliche Farbtöne, die jedoch sehr empfindlich gegen Säure sind. Die geringste Spur Säure färbt blau, jedoch kann die ursprüngliche Farbe durch Waschen mit Seife oder schwachen Alkalien wieder hergestellt werden. Für viele Zwecke ist diese Empfindlichkeit ohne Bedeutung. Da der Farbton wenig lichtecht ist, so hat man auſser den oben erwähnten allgemein gültigen Verfahren für alle Benzidinfarbstoffe, für Congo noch folgende Verfahren mit mehr oder weniger Erfolg vorgeschlagen:

1. Türkischrot-Öl, zinnsaures Natron, Soda und Seife.
2. Thonerdenatron (3 %), Seife (4 %), Türkischrotöl (10 %).
3. Borax, Seife und Kochsalz zu gleichen Teilen.
4. Glaubersalz, kalzinierte Soda und Seife.

Diese Substanzen werden gleichzeitig ins Färbebad gebracht, eine an der Oberfläche sich bildende Kalkseife abgeschöpft, dann der gelöste Farbstoff zugegeben. Man geht dann mit der gut genetzten Ware ein und färbt in einer halben Stunde aus. Für helle Farben wird die Ware vorgebleicht. Die Farbflotte wird nicht ausgezogen. Congo wird nur auf Baumwolle gebraucht. Auf Wolle kann man mit Kochsalz oder ein wenig Potasche färben.

Benzopurpurin (Bayer & Co.) in den Marken 1 B, 4 B, 6 B. Ein braunes oder rotes Pulver, das in heifsem Wasser mit braunroter oder gelbroter Farbe sich löst. Konzentrierte Schwefelsäure löst den Farbstoff mit blauer Farbe; beim Verdünnen der Lösung mit Wasser entsteht ein blauer Niederschlag. Das Färbeverfahren ist wie bei Congorot oder wie oben im allgemeinen angegeben. Man färbt mit Seife in Verbindung mit irgend einem andern alkalischen Mittel und nachfolgendem Türkischrotölbad. Die Farbe ist etwas luft- und lichtechter und widerstandsfähiger gegen verdünnte Säuren als Congo. Auch geht der Farbstoff voller und kräftiger auf die Faser. Der Farbton ist wesentlich bläulicher und satter. Die Marke 1 B wird für die säuerechteste gehalten, weshalb sie da Anwendung finden kann, wo es sich um das Färben von säure- beziehungsweise schweifsechter Ware handelt. Das Färbebad zieht nicht aus und wird zur spätern Benutzung aufgehoben, wo man nur weniger Farbstoff und Beize zuzufügen braucht, um gleich weiter färben zu können. Auf einen Untergrund von Benzopurpurin läfst sich vornehmlich, wie oben angeführt, jeder andere basische Farbstoff

ohne weitere Beize auffärben, wodurch zahlreiche Farbtöne zu erzielen sind.

Auf Wolle kann man mit wenig Essigsäure färben, doch ist es ratsamer, im neutralen oder leicht alkalischen Bade zu hantieren.

Deltapurpurin (Bayer & Co.) in den Marken G und 5B. Ein rotbraunes Pulver, welches in Wasser mit lebhaft gelbroter Farbe löslich ist. Konzentrierte Schwefelsäure löst den Farbetoff mit blauer Farbe; beim Verdünnen der Lösung mit Wasser entsteht eine braune Fällung. Der Farbstoff gleicht in allem dem vorigen. An Säure- beziehungsweise Schweifsechtheit kommen die Marken dem Benzopurpurin 1B gleich. Sie ziehen etwas langsamer auf die Faser als Benzopurpurin 4B, doch kann die Zugkraft durch vermehrte Zugabe der oben erwähnten alkalischen Mittel gesteigert werden.

Rosazurin (Bayer & Co.) in den Marken G und B. Ein rotbraunes Pulver, welches in Wasser mit kirschroter Farbe löslich ist. Konzentrierte Schwefelsäure löst den Farbstoff mit blauer Farbe; beim Verdünnen der Lösung mit Wasser entsteht ein rotvioletter Niederschlag. Auf Baumwolle wird ein schönes klares bläulichrot erhalten und ist als Ersatz für Safranin oder um den vorgenannten Farbstoffen einen blaueren Ton zu geben, sehr geeignet. Säuren widersteht der Farbton sehr gut. Der Farbstoff ist ebenfalls zum Färben von halbseidenen und halbwollenen Stoffen geeignet. Wolle wird walkecht gefärbt. Der Farbton ist jedoch röter als auf Baumwolle (siehe auch Azoblau). Die Färbeverfahren sind den oben angeführten gleich.

Diaminrot 3 B. (Cassella & Co. Frankfurt a/M.) Giebt ebenfalls ein blaustichiges Rot. Farbverfahren dasselbe. Die Firma empfiehlt 5 % Schmierseife, 5 % Türkischrotöl und 3 % Farbstoff.

Hessisch purpur N (Leonhard & Co., Mühlheim a/M.). Ein braunrotes Pulver, welches mit kirschroter Farbe löslich ist. Konzentrierte Schwefelsäure löst den Farbstoff mit blauer Farbe, beim Verdünnen der Lösung mit Wasser entsteht ein blauschwarzer Niederschlag. Auf Baumwolle erzielt man ein Bordeauxrot, welches dem Farbton von Congorot 4 R gleicht. Im Färbeverfahren besteht insofern ein Unterschied, als man dem Färbebad nur 10 % Kochsalz zuzusetzen braucht. Nachdem man ½ Stunde kochend heifs behandelt, wird abgewunden und ohne Spülen durch eine 5 %ige Sodalösung gezogen, abgewunden und ohne Spülen getrocknet. Durch Hinzufügen von etwas neutralem Türkischrot-Öl in die Sodalösung wird der Farbton feuriger und lebhafter.

Auf Wolle erzielt man eine walkechte Farbe. Man färbt kochend eine Stunde lang mit 25 % Kochsalz, 5 % Soda und 2—2½ % Farbstoff.

16. Ingrainrot siehe Primulin.

Blaue Farben.

A. Natürliche Farbstoffe.

1. Indigo
   Waid
   Indigokarmin
2. Blauholz
   Blauholzextrakt

B. Teerfarbstoffe.

Basische:

3. Methylenblau
   Äthylenblau
4. Neublau
5. Viktoriablau
6. Spritblau
7. Methylviolett

Saure:

8. Alizarinblau
9. Gallocyanin
10. Galleïn
11. Wasserblau
12. Alkaliblau
13. Indulin
14. Alkaliviolett
15. Säureviolett
16. Benzidinfarbstoffe:
    Azoblau
    Benzoazurin
    Hessischviolett
    Congocorinth
    Azoviolett

1. Indigo. Der Indigo war schon im Altertum bekannt und stand neben dem Purpur im höchsten Ansehen. Vor und nach der Einführung des Indigos in den deutschen Färbereien wurde mit Waid gefärbt. Die Verwendung von Indigo war bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts bei strenger Strafe verboten. Der Waid ist gegenwärtig gänzlich verdrängt.

Der wertvolle Farbstoff Indigo, der bis jetzt noch durch keinen anderen Farbstoff in genügender Weise ersetzt werden kann, wird aus den Blättern verschiedener

Indigopflanzen gewonnen, die namentlich in Ostindien, dann noch in Mittel- und Süd-Amerika angebaut werden. Der Samen wird wie Weizen oder Hafer gesäet. Im Juni oder Juli findet die Ernte statt. Die frischen oder getrockneten Blätter werden in einem grofsen Bottich mit Wasser eingeweicht. Nach 14—15 Stunden tritt eine stürmische Gärung ein, die Flüssigkeit nimmt eine gelbe Farbe an und an der Oberfläche bildet sich ein blaues Häutchen. Die Flüssigkeit wird nunmehr in einen zweiten Behälter, die Schlagkufe, abgelassen, wo dieselbe mit Schaufeln mehrere Stunden durchgearbeitet, den Indigo in fester Form abscheidet. Zur Beförderung des Absetzens wird Kalkwasser zugesetzt. Der breiartige Niederschlag wird durch Tücher geseiht und die Masse in Würfeln geschnitten und getrocknet. 300 kg Pflanzen geben durchschnittlich 1 kg Indigo.

Der jüngst auf dem Londoner Markt aufgetauchte Ammoniak-Indigo ist Indigo nach einem verbesserten Verfahren hergestellt. In die Schlagkufe wird Ammoniak gebracht, wodurch eine gröfsere Ausbeute an Indigo erzielt wird. Die Färbekraft des so erzielten Indigo soll gröfser sein. Er scheint weniger Indigbraun und harzige Bestandteile zu enthalten.

Die Indigo-Gärung soll durch einen Bacillus bewirkt werden, welcher mit den Mikroben der Lungenentzündung Ähnlichkeit hat.

Der Indigo besteht aus einem Gemisch mehrerer Substanzen. Der wertvollste Bestandteil ist das Indigoblau oder Indigotin. Daneben enthält derselbe mineralische Bestandteile, besonders Kalk, dann eine leimartige Substanz, Indigleim genannt, ferner einen braunen Stoff, Indigbraun, einen roten Farbstoff, Indig-

rot und kleine Mengen Indiggelb. Das Indigoblau ist nicht in der Pflanze fertig gebildet enthalten, sondern entsteht durch Gärung beziehungsweise durch eintretende Spaltung aus dem in der Pflanze befindlichen farblosen Indican.

Die Indigo-Sorten. Die asiatischen Sorten sind am stärksten auf dem Markte vertreten. Unter denselben ragt Bengalindigo hervor mit dunkelblauer Farbe, gleichmäfsigem Korn und einem Gehalt von mehr als 75 % Indigblau. Weniger wertvoll ist die hellblauere Sorte, die auch beim Reiben mit dem Fingernagel keinen so lebhaften Glanz giebt. Am geringwertigsten sind die Stücke mit einem Stich ins graue oder grünliche. Bengal tritt in fast 40 Sorten auf, die durch Bezeichnungen, wie superfein, feinblau, blauviolett u. s. w. unterschieden werden. An Qualität nahe steht Madras. Weniger geschätzt ist Java. Die westindischen Sorten sind Coromandel und Manilla. Von den amerikanischen Sorten kommt Guatemala und Caracas dem Bengalindigo gleich, während der brasilianische mehr Mittelsorte ist. Die vorzüglichste und leichteste Sorte von Guatemala-Indigo ist Floras, die zweite Sobras und die geringste Cortes. Nach der Farbe werden wieder verschiedene Klassen unterschieden. Die afrikanischen Sorten haben sich noch nicht eingeführt.

Künstlicher Indigo. Im Jahre 1880 gelang es Prof. von Bayer in München den Indigo künstlich aus Zimmtsäure herzustellen. Die teuren Herstellungskosten bedingen indessen einen so hohen Preis, dafs das Produkt bis jetzt nur eine beschränkte Anwendung in der Druckerei gefunden hat.

Der Indigo kommt in würfelförmigen Stücken, die

oft zerbrochen sind, in den Handel. Die Farbe ist dunkelblau mit einem violetten oder purpurroten Stich. Die Stücke sind meist ohne Glanz und besitzen einen schwachen, aber eigentümlichen Geruch. Der Bruch ist erdig und trocken. Durch Reiben mit dem Fingernagel wird auf frischem Bruche ein mehr oder minder starker Kupferglanz erzeugt, die sogenannte Nagelprobe der Färber. Der durch Gärung schwarz gewordene Indigo wird verbrannter oder kohliger Indigo genannt. Sandiger Indigo zeigt im Innern sandige Stellen. Die Stücke des fleckigen Indigos sind mit kleinen, etwa nadelkopfgrofsen, weifsen Punkten besäet. Ausgewitterter Indigo hat einen schimmelähnlichen Anflug. Gebänderter Indigo läfst deutlich verschiedene farbige Schichten erkennen, kalter Indigo haftet an der Zunge. Nach Gröfse und Form unterscheidet man halbstückigen Indigo, Stücke, die absichtlich oder zufällig in 2 Hälften gespalten sind, grob zerbrochenen und kleinstückigen Indigo u. s. w. Die sicherste Wertbestimmung des Indigos geschieht durch Festsetzung des Indigoblau-Gehalts[1]). Weniger scharf ist das Probefärben. Der Gehalt an Indigoblau schwankt zwischen 20—75 $^0/_0$. Indigo mufs leicht sein, auf dem Wasser schwimmen, darf beim Trocknen bei 100 ^{0} nicht mehr als 3—4 $^0/_0$ verlieren, beim Verbrennen nur 7—9 $^0/_0$ Asche hinterlassen. Verfälscht wird der Indigo oft mit Stärkemehl, Harz, Schiefermehl, Farbhölzerextrakt, Teerfarben, Berlinerblau u. s. f.

Indigoblau ist unlöslich in Wasser, Alkohol, Äther,

---

[1]) Siehe ausführlicher: Dr. von Cochenhausen, die Wertbestimmung des Indigos durch chemisch-analytische Methode und durch Probefärben in der „Leipziger Monatsschrift für Textil-Industrie." Jahrgang 1888 Seite 406, 456 u. f.

Salzsäure und verdünnter Schwefelsäure. Löslich dagegen in rauchender Schwefelsäure, auch in Anilin, Benzol, Chloroform und Amylalkohol. Chlor zerstört Indigo sofort, sowie auch Salpetersäure die gleiche Wirkung ausübt. Durch reduzierende Mittel unter Mitwirkung von Alkalien wird Indigoblau in Indigweifs übergeführt und gelöst. An der Luft oxydiert sich das Indigweifs wieder zu Indigoblau. Als Reduktionsmittel beziehungsweise Alkalien sind namentlich anzuführen: Zinkstaub und Kalk, Eisenvitriol und Kalk, hydroschwefligsaures Natron und Natronlauge, Dextrose und Ätzkali u. s. f.

Die reduzierenden Eigenschaft wird in der Praxis zum Lösen des Indigos und zum Färben mit demselben benutzt. Der durch Reduktionsmittel entstehende freie Wasserstoff verbindet sich mit dem Indigoblau zu Indigweifs:

$$\underset{\text{Indigblau}}{C_{16}H_{10}N_2O_2} + \underset{\text{Wasserstoff}}{H_2} = \underset{\text{Indigweifs.}}{C_{16}H_{12}N_2O_2}$$

Indigweifs löst sich in der durch Kalk oder Natronlauge alkalisch gemachten Flüssigkeit. Eine solche alkalische Indigolösung nennt man Küpenlösung oder kurzweg Küpe. Wird eine Faser hineingetaucht, so lagert sich das Indigweifs auf derselben ab und wird die Faser wieder der Luft ausgesetzt, so verwandelt der Sauerstoff der Luft das Indigweifs sofort zu Indigoblau, indem der Sauerstoff sich mit 2 Wasserstoffatomen zu Wasser verbindet und das Indigoblau mithin wieder erscheint. Diesen Vorgang auf der Faser nennt man das Vergrünen der Faser. Das Indigweifs geht durch grün in blau über. Der Vorgang ist wie folgt:

$$\underset{\text{Indigweifs}}{C_{16}H_{12}N_2O_2} + \underset{\text{Sauerstoff}}{O} = \underset{\text{Indigblau}}{C_{16}H_{10}N_2O_2} + \underset{\text{Wasser.}}{H_2O}$$

Der Indigo findet eine aufserordentlich grofse Anwendung zum Färben von Baumwolle und Wolle, weniger für Seide. Die erzielten Farbtöne besitzen die gröfste Echtheit.

Wiedergewinnung von Indigo: Um aus Abfällen, Tuchlumpen u. s. f. den Indigo wiederzugewinnen, werden dieselben mit verdünnter, auf 100° erwärmter Schwefelsäure behandelt. Die Wolle löst sich, während der Indigo unlöslich zu Boden fällt. Bei Militärtuchen kann auf diese Weise 2—3% Indigo wiedergenommen werden. Will man auch die Wolle behalten, so kann man den Indigo mittels hydroschwefliger Säure abziehen.

Vorbereitung zum Färben. Bevor der Indigo in den Färbereien zur Verwendung gelangt, mufs er auf's feinste gemahlen und geschlämmt werden. Die verschiedene Härte der Indigosorten setzen dem Mahlen oft grofsen Widerstand entgegen. Es empfiehlt sich dann ein 12—24stündiges Einweichen des Indigos in Natronlauge von 4° B. Das Mahlen wird dann in kürzester Zeit erfolgen können. Die hierzu dienenden Indigomühlen sind im zweiten Teile dieses Werkes beschrieben.

Die Anwendung des Indigos in der Baumwollfärberei beschränkt sich auf das Färben in kalt geführten Küpen, kurzweg kalte Küpen genannt. Nach den zur Reduktion gebrauchten Mitteln unterscheidet man die Vitriol- und die Zinkstaubküpe. Die übrigen nur warm geführten Küpen, wie z. B. die Waidküpe, werden nur für Wolle gebraucht. Mit den kalten Küpen erreicht man auf Baumwolle die besten Färbe-Erfolge. Man erzielt ein lebbafteres Blau und beim späteren Überfärben mit gelben Farbstoffen ein viel glänzenderes Grün, als wenn man auf warmer Küpe färben würde.

Eine Ausnahme macht allein die Hydrosulfitküpe, auf welcher man bei Einhaltung einer geringen Wärme mit gutem Erfolg auch Baumwolle färben kann.

Die Farbgefäfse, die Küpen, sind runde oder viereckige Bottiche aus Holz oder aus Mauersteinen mit innerm Cementverputz, für Stückfärben 2 m tief und 1 m breit, für Garne etwas weniger tief, der praktischen Handhabung wegen in die Erde eingemauert und bis zu $^1/_2$ m aus dem Boden hervorragend. Man benutzt in gröfseren Färbereien stets eine Reihe nebeneinander aufgestellter Küpen, von denen jede eine eigene Schattierung von Blau giebt. Man beginnt mit dem Färben in der schwächsten Küpe und steigt allmählich aufwärts bis zur stärksten Küpe, bis der gewünschte Farbton erreicht ist.

I. Die Vitriolküpe. Die Küpe wird aus schwefelsaurem Eisenoxydul (Eisenvitriol), Indigo und gelöschtem Kalk hergestellt. Die Gewichtsverhältnisse werden verschieden angegeben. Gebräuchlich sind auf 4 kg Indigo, 12 kg schwefelsaures Eisenoxydul und 12 kg gebrannter Kalk. Die Mengen sind abhängig von der Beschaffenheit der einzelnen Substanzen. Die Wassermenge richtet sich nach der beabsichtigten Stärke der Küpe. Jedenfalls mufs die 100- bis 150fache Gewichtsmenge des schwefelsauren Eisenoxyduls genommen werden. Die Reihenfolge, in welcher die Substanzen zugesetzt werden ist nicht von Bedeutung. Beim Ansetzen der Küpe wird zunächst die Küpe mit Wasser halb gefüllt, dann fügt man den Indigo in kleinen Anteilen zu und den kurz vorher frisch gelöschten Kalk und nach wiederholtem kräftigen Umrühren alsdann das vorher kochend gelöste schwefelsaure Eisenoxydul. Nach 2—3 Stunden

ist die Reduktion des Indigos erfolgt. Man setzt dann die zweite Hälfte Wasser zu. Nach weiteren 5—6 Stunden kann die Küpe „eröffnet“ werden. Die Küpenflüssigkeit hat beim richtigen Stande der Küpe eine weingelbe Farbe. An der Oberfläche vergrünt die Flüssigkeit. Beim Aufrühren bilden sich dunkelblaue Adern, kupferige Flecke und ein schöner blauer Schaum, „Blume“ genannt, bedeckt die Oberfläche. Vor Beginn des Färbens wird die Blume abgeschöpft, die bei Beendigung wieder zugefügt werden kann.

Ist die Küpenflüssigkeit nach Zusatz der erwähnten Substanzen grünlich, so ist noch unveränderter Indigo vorhanden. Es mufs alsdann schwefelsaures Eisenoxydul zugesetzt werden. Bei einer sehr dunkel gefärbten Flüssigkeit ist Kalkmangel vorhanden. Anderseits darf auch kein Überschufs an Kalk beigefügt werden. In diesem Falle wird zu wenig Farbe von der Faser aufgenommen; man sagt dann, die Küpe ist „scharf“ oder „setzt schlecht auf“. Ein Überschufs an Eisenvitriol erzeugt eine „leise“ Küpe; die erzielte Farbe ist wenig echt.

Hinsichtlich der Beschaffenheit der Substanzen, mufs zunächst guter, ergiebiger Indigo und frisch gebrannter Kalk genommen werden. Das schwefelsaure Eisenoxydul mufs von grünlicher Farbe sein, frei von Eisenoxyd, Kupfer- und Thonerde. Ein Eisenoxydgehalt wird schon an der gelben Farbe erkannt. Von solchem mufs bedeutend mehr zum Ansetzen genommen werden, denn die Beimengungen tragen nicht zur Reduktion bei, bewirken sondern einen Verlust an Kalk und vermehren den Bodensatz. Die Beimengung von schwefelsaurem Kupfer wirkt oxydirend und führt einen Teil

des Indigweifs in Indigblau. Ein Teil des Kalkes kann auch durch Zusetzen von kohlensaurem Kali oder kohlensaurem Natron ersetzt werden. Den Kalk ganz durch die genannten Substanzen vertreten zu lassen oder gar Ätznatron zu nehmen, empfiehlt sich nicht, da bei Gegenwart von Kalk die Baumwolle stets rascher gefärbt wird und durch den an der Oberfläche der Küpenflüssigkeit fein verteilten Kalk das Indigweifs am besten vor Oxydation geschützt wird.

Nach dem Färben rührt man die Küpe auf und setzt nach Bedürfnis geringe Mengen Indigo, Kalk oder schwefelsaures Eisenoxydul zu. Dann läfst man sie ruhen.

Theorie der Küpe. Der chemische Vorgang bei dieser Küpe ist folgender: Der Kalk zersetzt das schwefelsaure Eisenoxydul und bildet schwefelsauren Kalk oder Gips und Eisenoxydulhydrat:

$$\underset{\text{schwefelsaures Eisenoxydul}}{FeSO_4} + \underset{\text{Kalk}}{Ca(OH)_2} = \underset{\text{schwefelsaurer Kalk}}{CaSO_4} + \underset{\text{Eisenoxydulhydrat.}}{Fe(OH)_2}$$

Das Eisenoxydulhydrat ist bestrebt, in Gegenwart des fein verteilten Indigos sich in Eisenoxydhydrat zu verwandeln, wirkt deshalb auf das Wasser ein und zersetzt dasselbe. Der Sauerstoff des Wassers verwandelt das Oxydul in Eisenoxydhydrat und Wasserstoff wird frei:

$$\underset{\text{Eisenoxydulhydrat}}{2\,Fe(OH)_2} + \underset{\text{Wasser}}{2\,H_2O} = \underset{\text{Eisenoxydhydrat}}{Fe_2(OH)_6} + \underset{\text{Wasserstoff.}}{H_2}$$

Der frei gewordene Wasserstoff verbindet sich mit dem Indigblau und führt dies in Indigweifs über. Letzteres löst sich sodann im Überschufs von Kalk:

$$\underset{\text{Indigblau}}{C_{16}H_{10}N_2O_2} + \underset{\text{Wasserstoff}}{H_2} = \underset{\text{Indigweifs.}}{C_{16}H_{12}N_2O_2}$$

Die Baumwolle wird in gut genetztem Zustand in

die Küpe gebracht. Man kocht sie vorher in Wasser, mit oder ohne Zusatz von Soda, ab. Nachdem man die Blume abgeschöpft oder auf Seite geschoben, werden die Strähne zur Hälfte auf Stöcken in die Küpe gehängt, 2—5 Minuten auf- und niedergezogen, dann herausgenommen, abgewunden, aufgeschlagen und gelüftet, um zu vergrünen. Zur Erziehung dunkler Töne geht man in weitere stärkere Küpen, bis der gewünschte Farbton erzielt ist. Durch Spülen in einem verdünnten Schwefelsäurebad von 1,5—2° B wird die Faser von daranhaftendem kohlensaurem Kalk befreit, gleichzeitig auch die Farbe bedeutend belebt. Zum Schlufs wird in fliefsendem Wasser gespült, abgewunden und getrocknet.

Um Indigo zu sparen, wird häufig mit einem Farbstoff, z. B. mit Catechu oder Sandelholz vorgefärbt, worauf man beim Ausfärben dunklere Töne mit weniger Indigo erreicht. Umgekehrt wird oft Indigogrund vorgefärbt und ein anderer Farbstoff aufgefärbt. Mit Zinnsalz und salpetersaures Eisen als Beize überfärbt man mit Blauholz oder man bringt grüne oder blaue basische Teerfarben auf die Faser.

Der Bodensatz der Küpe enthält als wertvollsten Bestandteil Indigblau, daneben schwefelsauren Kalk (Gips), Eisenoxydhydrat, Indigbraun, Indigrot, Indigleim. Aus dem Bodensatz gewinnt man den Indigo durch Zersetzen des Niederschlags mittels starker Salzsäure oder durch Reduzieren mit einem kräftigen Reduktionsmittel und allmähliches Auslaugen des Bodensatzes. Die überstehende klare Flüssigkeit wird abgegossen und der Oxydation ausgesetzt, worauf man das sich absetzende Indigotin gewinnt.

II. Die Zinkstaubküpe oder Präparat-

küpe. Die vorige Küpe hat den Nachteil, daſs sie rasch dickflüssig wird. Um dies möglichst zu verhindern, schlug Stahlschmidt im Jahre 1866 vor, Zinkpulver oder Zinkstaub zur Reduktion des Indigos zu verwenden. Zinkstaub, auch Küpenpräparat genannt, ist ein Nebenprodukt der Zinkgewinnung. Es ist ein graues, schweres Pulver, bestehend aus fein verteiltem Zink, Zinkoxyd, Schwefelzink und einigen anderen Metallen. Das Pulver muſs gut verschlossen und trocken aufgehoben werden. Auf 10 kg fein gemahlenen Indigo nimmt man $5^1/_2$ kg Zinkstaub und 22 kg gelöschten Kalk. Ersetzt man einen Teil Kalk durch Natronlauge, so ist folgender Ansatz zu machen: 10 kg Indigo, $5^1/_2$ kg Zinkstaub, 10 kg gelöschter Kalk und 35 kg Natronlauge von 8° B. Das Ansetzen der Küpe geschieht wie folgt: Ein Teil des gelöschten Kalkes wird dem im Wasser fein verteiltem Indigo zugesetzt, umgerührt und zehn Minuten stehen gelassen. Dann wird der Zinkstaub, der vorher mit Wasser zu einem Teige angerührt worden, zugesetzt, umgerührt und der Rest des Kalkes beziehungsweise die Natronlauge hinzugefügt. Nach 3—5 Stunden werden die schon bei der Vitriolküpe angeführten Kennzeichen eintreten. Nach dieser Zeit muſs jede Gasentwickelung, wenn man nicht umrührt, aufgehört haben, die Oberfläche ruhig sein, andernfalls ist Zinkstaub im Überfluſs vorhanden. Die Küpe wird alsdann leicht schlammig und schaumig. Man muſs kräftig aufrühren, um den Wasserstoff zu entfernen. Vorher kann eine Quantität Indigo zugegeben werden. Nach einer Stunde ruhigen Stehens wird gefärbt.

Der Vorteil der Zinkstaubküpe besteht zunächst in der längeren Haltbarkeit. Sie wird erst in 6 bis

8 Monaten schlammig, die Vitriolküpe schon in drei Monaten. Zinkstaubküpen färben viel kräftiger. Der Verlust an Indigo ist sehr gering. Das Ansetzen und Führen der Küpe ist höchst einfach und billig.

Theorie der Küpe. Zinkstaub besitzt die Eigenschaft, bei Anwesenheit von Kalk das Wasser leicht zu zersetzen und mit dem freiwerdenden Sauerstoff sich zu verbinden. $Zn + H_2O = ZnO + H_2$. Der Wasserstoff des Wassers führt dann das Indigblau in Indigweifs über, welches sich im Überschufs von Kalk sogleich löst.

Die Vitriol- und die Zinkstaubküpe sind die gebräuchlichsten der Baumwollfärberei. Es lassen sich noch eine Reihe anderer Reduktionsverfahren anwenden, die der Vollständigkeit halber hier folgen mögen.

III. Hydrosulfitküpe. Schützenberger schlug 1873 die Verwendung von hydroschwefligsaurem Natron als Reduktionsmittel vor, in Verbindung mit Kalk beziehungsweise mit Kalk und Natronlauge. Auf 10 kg Indigo nimmt man 40 kg hydroschwefligsaures Natron 30° B, ferner 22 kg gelöschten Kalk oder statt letzterem 10 kg Kalk und 20 kg Natronlauge von 15° B. Ansetzen und Führung der Küpe siehe Seite 174. Die Baumwolle mufs bei einer Temperatur von 30—35° C. gefärbt werden. Man soll namentlich bei Baumwollstückwaren ein gleichmäfsiges Blau erhalten. Die Küpe bleibt lange klar und ist lange Zeit zu verwenden, ohne dick zu werden. Nur ist der Kostenpunkt wohl etwas höher als bei den übrigen Küpen. Sie ist bestens zum Anblauen von Halbwolle geeignet.

IV. Zuckerküpen. Als weiteres Reduktionsmittel hat Fritzsche die Verwendung von Traubenzucker

oder Melasse vorgeschlagen. Auf 10 kg Indigo werden 5 kg Kalk, 35 Liter Natronlauge von 10° B und 8 kg Traubenzucker in Wasser gelöst genommen. Statt Traubenzucker kann 12 kg Melasse eintreten. Beim Ansetzen vermischt man zunächst die Traubenzuckerlösung oder die Melasse mit der Natronlauge und giebt dies den andern Teilen zu. Die ganze Mischung wird auf 40—50° C. erhitzt. In 4—5 Stunden ist die Reduktion beendet. Man muſs sehr gut umrühren. Im Sommer kann durch die Hitze bei Überschuſs von Traubenzucker oder Melasse eine Gärung eintreten, die dann durch Kalkzusatz oder Kühlen des Küpenwassers verhindert wird. Die Küpe ist bedeutend billiger als die vorhergehende, jedoch sind praktische Vorkenntnisse erforderlich. Man erzielt auf diesen ‚Zuckerküpen‘ ein schönes Hellblau und Dunkelblau. Sie sind für Stückwaren und Garne geeignet. Die Waren sollen schöner als auf der Zinkstaubküpe ausfallen. Die Reinigung der gefärbten Waren ist viel leichter.

Die Anwendung des Indigos in der Wollfärberei ist ebenso ausgedehnt. Das Färben geschieht in warmen Küpen, d. h. bei einer Temperatur von ungefähr 50° C. Nach den Reduktionsmitteln unterscheidet man die Waidküpe, Potasche-, Soda-, Hydrosulfit- und Urinküpe. Das Färben wird in groſsen guſseisernen oder kupfernen Gefäſsen vorgenommen von 1½—2 m Tiefe, 1½—2 m unterem Durchmesser und 2—2½ m oberem Durchmesser. Zur bequemeren Hantierung werden sie auch zu einem Teile in den Boden versenkt, eingemauert, und zwar so, daſs der gröſsere obere Teil von einem Kanal umgeben ist, in welchem Dampf zur Erwärmung der Küpe eingeführt wird. Der

Bodensatz wird bei dieser Einrichtung nicht aufgerührt und eine regelmäfsige Temperatur eingehalten. Das Umrühren während des Ansetzens der Küpe wird entweder durch eine mechanische Rührvorrichtung bewirkt oder mittels einer Handkrücke.

I. Die Waidküpe. Diese Küpe ist die am meisten angewandte Wollküpe, weil sich volle und glänzende, helle oder dunkle Farbentöne erzielen lassen. Der Name Waidküpe rührt davon her, dafs Jahrhunderte lang in Deutschland einzig diese Küpe, mit Waid angesetzt, zum Blaufärben benutzt wurde. Erst zu Anfang des 17. Jahrhunderts begann man Indigo zuzusetzen. Hieraus ging allmählich die jetzt gebräuchliche Waidküpe hervor, bei welcher Waid nur noch dazu dient, die Gärung einzuleiten.

Zum Ansetzen nimmt man 75 kg Waid, am besten solchen, der vorher noch nicht gegoren, 6 kg fein gemahlenen und mit wenig Wasser geschlemmten Indigo, 3 kg Krapp, 2 kg Kalk und 10 kg Kleie. Man füllt zunächst den Kessel zur Hälfte mit Wasser, fügt den mit Wasser erweichten und zerkleinerten Waid und den Indigo hinzu, rührt um und bringt die Temperatur auf 50—70° C. Alsdann rührt man den Krapp, die Kleie und fast allen Kalk hinein. Die Küpe wird dann 12—24 Stunden zugedeckt ruhen gelassen, unter Beibehaltung einer Temperatur von 45—50° C. Nach je 3 Stunden mufs aufgerührt werden. Es beginnt alsdann die Gärung, die sich durch ein leises Geräusch zu erkennen giebt. Geht die Gärung zu stark, so dafs der Bodensatz aufgeworfen wird, so mufs noch $^1/_2$ kg Kalk zugesetzt werden. Ist dagegen die Gärung zu schwach, so kann durch Zusatz von Kleie die Gärung befördert

werden. Ein guter Zustand der Gärung ist vorhanden wenn an der Oberfläche blaue Adern und ein leichter Schaum, die Blume, von schön blauer Farbe, und kupfrige Flecken sich zeigen. Die Küpenflüssigkeit nimmt eine grünlichgelbe Farbe an. Der Bodensatz, auch Küpenmark genannt, mit der Krücke heraufgeholt, hat eine grünliche Farbe, die an der Luft braun wird. Der Geruch ist im allgemeinen ein angenehmer, weder süfslich noch stechend. Die Küpe wird nach je 3 Stunden weiter aufgerührt. Nach weiteren 12—24 Stunden wird die Küpe zum „Eröffnen" fertig sein. Diesen Zeitpunkt erkennt man an einem $^1/_2$ Stunde lang hineingehängten Wolllappen, Stahl genannt, der schön grün gefärbt herauskommt und an der Luft sogleich blau wird. Die Probe darf jedoch erst 2 Stunden nach vorhergegangenem Aufrühren gemacht werden. Die Hauptsache bei der nicht ganz leichten Führung der Waidküpe besteht darin, stets den gehörigen Kalkgehalt zu treffen. Ein Überschufs schadet der Bewegung der erforderlichen Gärung; zu wenig Kalk erlaubt der Gärung so zu steigen, dafs die Fäulnis des Bodensatzes und das Verderben der Küpe hervorgerufen wird. Nach Beendigung des Färbens mufs die Küpe durch neue Mengen von Kalk und Kleie, sowie nach je zwei Tagen mit 1—2 kg Indigo nachgespeist werden. Die Temperatur von 50° C. mufs stets beibehalten werden. Nach 3 bis 4 Monaten wird die Küpe so dickflüssig, dafs kein Zusatz mehr gemacht werden kann. Die Küpe wird dann zum Färben von hellen Tönen benutzt, bis sie ganz abgefärbt ist, worauf der ganze Inhalt abgeschöpft wird.

Theorie der Küpe. Infolge der Gärung von

Waid und Kleie entsteht aus dem Zucker des Krapps, dem Gummi und der Stärke der Kleie zuerst Milchsäure. Diese setzt sich bald um in Buttersäure, Kohlensäure und Wasserstoff. Letzerer führt das Indigblau in Indigweiſs über:

$$\underset{\text{Milchsäure}}{2\,C_3H_6O_3} = \underset{\text{Buttersäure}}{C_4H_8O_2} + \underset{\text{Kohlensäure}}{2\,CO_2} + \underset{\text{Wasserstoff}}{2\,H_2}.$$

Das Indigoweiſs löst sich in der durch das Ammoniak, welches bei der Gärung des Waids frei wird, alkalisch gewordenen Flüssigkeit. Der Kalk dient, wie schon erwähnt, zur Regelung der Gärung und zur Zersetzung der gebildeten Ammoniaksalze, um Ammoniak in Freiheit zu setzen. Auſserdem sättigt der Kalk die durch Gärung gebildete Säure, welche sonst das Ammoniak neutralisieren und dem Indigweiſs das Lösungsmittel nehmen würde. Der Kalk bindet auch das Indigbraun. Es geht hieraus die wichtige Rolle des Kalkes hervor, wie es sich auch zeigt, wie verwickelt die Vorgänge bei der Waidküpe sind.

Krankheiten der Küpe. Die Störungen, denen eine Waidküpe ausgesetzt ist, nennt man gemeiniglich die Krankheiten der Küpe. Sie entspringen aus dem Zustande der Gärung oder dem Übermaſs von Kalk.

Bei einer guten Küpe hält sich stets die faule und saure Gärung das Gleichgewicht.

In Folge von zu geringem Zusatz von Kalk, wird eine stärkere Gärung hervorgerufen, die schlieſslich den Indigo zerstören kann. Die Färber nennen den Zustand das Durchgehen oder Faulwerden der Küpe, erkennbar an dem faulen Geruche, an dem Verschwinden der Blume und dem trüben, rotgelblichem Aussehen der Flotte. Dieser äuſserst nachteiligen Störung ist die Waid-

küpe besonders stark ausgesetzt. Bringt man einen blaugefärbten Lappen, Wächter genannt, in die Küpe, so wird dieser allmählich, statt stärker gebläut zu werden, an Farbe abnehmen. Zu Beginn des „Durchgehens“ ist die Küpe zu retten. Ein Zusatz von Kalk mäfsigt die schnell fortschreitende Fäulnis. Man erhitzt die Küpe auf 80—90° C. und bringt nach Verhältnis in kleinen Mengen Kalk hinein und rührt um, bis die Gärung wieder beginnt.

Setzt man zu viel Kalk zu, so tritt ein anderer Übelstand ein, die Verschärfung oder das Scharfwerden der Küpe. Der Kalküberschufs schlägt das Indigoweifs aus seiner Lösung nieder. Ein gegen das Licht gehaltener Tropfen zeigt eine fast wasserhelle Farbe, der rötlich braune Bodensatz verändert an der Luft die Farbe nicht, Adern und Blumen fehlen ganz und die Flotte selbst hat eine dunkelbraune Farbe. Die durch Aufrühren entstandenen Luftblasen bleiben lange stehen und sehen gräulich-weifs aus. Die Gärung wird bald gänzlich aufhören. Um dieselbe wieder hervorzurufen, wird ein Sack mit Kleie mehrere Stunden in die Küpe hineingehängt. Durch die Gärung der Kleie entstehen Säuren, welche den überschüssigen Kalk neutralisieren und unschädlich machen. Zweckmäfsiger und einfacher als Kleie ist ein geringer Zusatz von Eisenvitriol oder von verdünnter Schwefelsäure, die mit Kalk zu schwefelsaurem Kalk sich umsetzt. Die Gärung, durch Kleie hervorgerufen, kann zuweilen so heftig werden, dafs sie, wenn sie nicht durch Kalk gemäfsigt wird, bald in faule Gärung übergeht, die die Küpe dann in äufserstem Grade verdirbt.

Ein grofser, fehlerhafter Zustand der Küpe wird von vielen Färbern verkannt, weil diese meistens ihre Auf-

merksamkeit den vorgenannten beiden Punkten zuwenden. Die zu färbende Ware kommt in einer blaſsgraublauen Farbe zum Vorschein. Man nennt dies das gebrochene Grün. Bodensatz und Flüssigkeit haben eine bräunlich grüne Farbe. Die Küpe hat eine sehr geringe oder gar keine Blume. Die Adern sind fast unbemerkbar. Es fehlt der eigentümliche Geruch. Dieser Zustand entsteht, wenn der angewandte Waid bei seiner Zubereitung zu stark gegoren, wenn die Küpe zu lange und zu oft in Gebrauch gewesen und wenn nicht regelmäſsig oder übereilig gespeist worden. Die vorwaltende Essiggärung unterdrückt die faule Gärung. Die gebildete Essigsäure neutralisiert das Ammoniak (siehe oben), so daſs die Reduktion des Indigos gehemmt wird. Letzteres bleibt unaufgelöst im Bade und färbt dasselbe grün. Um die Küpe wieder in Stand zu bringen, erwärmt man ohne Kalk zuzugeben und fügt einige Pfund Waid, der nicht gegoren, zu. Nach 12 Stunden wird die Küpe wieder hergestellt sein. Nach anderer Anweisung soll man schwefelsaures Eisenoxydul in geringer Menge bei tüchtigem Umrühren zufügen.

Das Färben. Bevor die Wolle auf die Küpe gebracht wird, muſs sie, wie immer beim Färben, sorgfältig entfettet und gewaschen sein. In noch feuchten Zustand gelangt die Wolle, als lose Wolle, Garn oder Gewebe, in die Küpe, von welcher man vorher die Blume abgeschöpft hat. Lose Wolle wird in einem Netz gefärbt, in welchem sie vollständig frei unter der Oberfläche der Flotte schwimmen kann. Mit einer Stange wird sie in dem Netze langsam hin und her bewegt. Bei gröſseren Mengen bringt man statt eines Netzes in der Tiefe eines Meters eine Trift an,

das ist ein Rahmen mit darüber gespanntem, ausgestrecktem Netz aus starken Schnüren. Die Trift verhindert das Aufrühren des Bodensatzes. Nachdem die Wolle $^1/_2$—2 Stunden lang in dieser Weise behandelt worden, wird sie herausgenommen, in grofse Netze gebracht, damit die Flüssigkeit ablaufen kann und die dann noch überschüssige Flüssigkeit abgequetscht. Zum Vergrünen wird sie nunmehr auf Haufen ausgebreitet. Es folgt nach einiger Zeit das Absäuren in schwach saurem Wasser und ein gründliches Spülen zur Entfernung jeder Spur Säure. Garne werden an Kordeln gefärbt und unter der Oberfläche der Flotte umgezogen. Wollenes Tuch wird über einer Trift unter der Oberfläche der Küpe über Quetschrollen eine Zeit lang hin und hergeführt, je nach dem zu erzielenden Farbton und je nach der Durchdringlichkeit des Stoffes. Nach dem Färben wird abgesäuert und gewaschen. Um jede Spur lose anhängenden Indigos noch zu entfernen, wird das Tuch nach dem Färben mit Seife und Walkererde gewalkt. Zuweilen kocht man die Ware noch vorher mit Alaun und dämpft, wodurch gröfsere Lichtechtheit und geringeres Abschmutzen erzielt wird.

II. Die Potascheküpe. Diese Küpe, früher kurzweg Indigoküpe genannt, wird wie die Waidküpe angesetzt, nur mit dem Unterschiede, dafs kein Waid und auch kein Kalk gebraucht wird und statt dessen Potasche-Zusatz erfolgt. Es werden folgende Verhältnisse angewandt: 10 kg Indigo, 6 kg Krapp, 2—5 kg Kleie, 10—15 kg Potasche. Man kocht zunächst mehrere Stunden Krapp, Kleie und Potasche. Hierauf läfst man die Temperatur auf etwa 40° C. zurückgehen und fügt gemahlenen und geschlemmten Indigo hinzu,

rührt um und überläfst das Ganze der Gärung. Nach 6—12 Stunden wird nochmals umgerührt. In 2 Tagen wird die Küpe eine grünlich-gelbe Farbe angenommen haben und an der Oberfläche werden sich kupferige Flecken, blaue Adern und eine schöne Blume zeigen. Die Küpe kann dann eröffnet werden. Die Küpe ist leichter zu führen als die Waidküpe und kommt nicht so leicht in Unordnung, ist nicht den Krankheiten der Waidküpe unterworfen, weil Waid und Kalk fehlen. Das Farbbad ist reichlicher mit Farbstoff angefüllt. Die Stoffe erhalten einen satten Farbton. Die Küpe ist mehr zum Färben von dunklen Farben geeignet. Beim nachherigen Waschen mit Seife geht weniger Farbstoff verloren. Das Färben endlich geht in der Hälfte der Zeit vor sich. Der Bodensatz ist gering. Zweckmäfsig ist ein Zusatz von etwas Kalk, wodurch das Indigobraun gebunden wird, das sonst durch Potasche etwas gelöst und den blauen Farbton benachteiligen würde. Die Dauer ist eine geringere als die der Waidküpe.

III. Die Sodaküpe. Diese Küpe, auch Sodaküpe genannt, ging ebenfalls aus dem Bestreben hervor, die Waidküpe zu vereinfachen. Sie wurde von einem Färber in Louvier (in Frankreich) aufgefunden. Ansatz und Gärungsverlauf ist verschieden von der Waidküpe, weil kein Waid und kein Krapp gebraucht wird. Folgende Bestandteile werden angewandt: 5 kg Indigo, 10 kg kryst. Soda, 40 kg Kleie, $2^1/_2$ kg Kalk. Man kocht zuvor die Kleie mehrere Stunden lang, läfst die Temperatur auf 40—50° zurückgehen, setzt dann die übrigen Bestandteile, mit Ausnahme des Kalks und eines Teiles Soda, unter Umrühren, zu. Das Ganze wird mehrere

Tage der Gärung überlassen, die sich hier jedoch nicht so schnell einstellt wie bei der Waidküpe. Alle 6 bis 12 Stunden wird aufgerührt und nach Bedürfnis vom Reste des Kalkes und der Soda zugesetzt, bis die wiederholt angeführten Kennzeichen für den guten Gang einer Küpe eingetreten sind. Jedesmal nach vollendetem Färben wird mäfsig erwärmt und ein kleiner Teil Kalk hinzugesetzt. Die Sodaküpe ist nicht in dem Mafse der Gefahr des Durchgehens und des Scharfwerdens ausgesetzt wie die Waidküpe, trübt sich auch nicht so leicht, weshalb ununterbrochen darauf gefärbt werden kann. Sie gerät zwar schneller in Unordnung als die Waidküpe, ist jedoch bedeutend leichter zu führen als diese. Sie hält bis $1^1/_2$ Jahre und ist wohlfeiler als die Potascheküpe. Besonders ist sie zum Färben halbwollener Waren geeignet.

IV. Die Hydrosulfitküpe. Diese Küpe ist ganz das Ergebnis wissenschaftlicher Forschung. Das Reduktionsmittel ist die von Schützenberger im Jahre 1873 aufgefundene hyposchweflige Säure, unterschweflige Säure oder auch hydroschweflige Säure genannt. Von Schützenberger und Lalance wurde dieselbe zuerst zur Reduktion von Indigo vorgeschlagen. Anfangs wurde die Küpe nur für die Druckerei gebraucht, gegenwärtig findet sie immer mehr in der Wollfärberei Eingang, wo sie grofse Vorteile vor der Waidküpe zeigt. Sie ist nicht den Unzuträglichkeiten der Waidküpe ausgesetzt, kann sehr leicht fast von einem Laien geführt werden, hinterläfst fast keinen Schlamm bei jahrelanger Anwendung und giebt ebenso volle und lebhafte Farbtöne wie die anderen Küpen. Das Ingangsetzen der Küpe erfordert verhältnismäfsig sehr wenig Zeit. Die Küpe ist für alle Fasern, besonders auch für Halbwolle geeignet.

Für Anstellung der Küpe bedarf es zunächst der Herstellung des Reduktionsmittels, der Hydrosulfitlösung, falls solche nicht gleich fertig aus der Fabrik[1]) bezogen wird. Hydroschweflige Säure entsteht durch Einwirken von Zink auf schweflige Säure. Da man solches nicht gut praktisch ausführen kann, verwendet man saures schwefligsaures Natron oder Natriumbisulfit, auf welches durch Einwirken von Zink ebenfalls hydroschweflige Säure entsteht:

$$3HNaSO_3 + Zn = (NaSO_3)_2Zn + HNaSO_2 + H_2O$$

saures schwefligsaures Natron — Zink — schwefligsaures Zinknatron — hydroschweflige Säure — Wasser.

Zweckmäfsig nimmt man Zinkspäne, nicht Zinkstaub oder Zinkkörner (Granalien). Das Zink mufs einige Stunden einwirken. Das betreffende Gefäfs mufs von Zinkspänen als auch von Flüssigkeit vollgefüllt sein, damit eine möglichst geringe Luftschicht mit der entstehenden hydroschwefligen Säure in Berührung kommt. Letztere mufs sofort sorgfältig mit Kalk oder Natronlauge neutralisiert werden, um die leichte Zersetzlichkeit der Säure einigermafsen zu beheben. Den hierbei entstehenden Niederschlag läfst man absitzen und hebert die überstehende Flüssigkeit ab. Die Flüssigkeit ist noch immer leicht zersetzlich und mufs vor Luftzutritt geschützt werden. Befindet sich das Reduktionsmittel in einer Flasche oder einem Glasballon, der nur zur Hälfte damit angefüllt ist, so empfiehlt sich die Umfüllung mittelst Heber in ein gut verschliefsbares Gefäfs, welches vollgefüllt wird.

Vor dem Ansetzen der Küpe stellt man eine reduzierte konzentrierte Indigolösung her, mit welcher

---

[1]) C. Leonhard & Co. in Schlebusch bei Köln u. A.

man später die Küpen in beliebiger Stärke herrichten kann. Fein geschlämmter Indigo in wenig Wasser verteilt, wird kurze Zeit mit Zusatz von etwas Kalkmilch oder Natronlauge bei 70—75° C. erhitzt. Nachdem dann die Temperatur auf 60—70° C. zurückgegangen wird Hydrosulfitlösung zugesetzt, worauf sofort die Reduktion des Indigos eintritt. Auf 2 kg Indigo gebraucht man 2 kg Kalkmilch, letztere hergestellt durch Lösen von je 200 g gelöschtem Kalk in 1 l Wasser. Hydrosulfitlösung wird in der Stärke von 22° B verwendet.

Zur Anstellung der Küpe nimmt man gekochtes Wasser, welches die Temperatur von 50° C. hat. Je nach der zu erzielenden Farbe wird dann von der eben hergestellten konzentrierten Indigolösung unter Umrühren zugesetzt. Die Küpenflüssigkeit wird dann nach Zusatz einer geringen Menge Hydrosulfitlösung eine grünlichgelbe Farbe erhalten und die übrigen Kennzeichen der Küpe zeigen. Man kann nunmehr mit der Ware eingehen; besser ist es jedoch, eine halbe Stunde zur Entwickelung der Küpe zu warten. Während des Färbens wird die Temperatur von 45—50° C. eingehalten. Das Färben geschieht in derselben Weise, wie oben ausgeführt worden.

V. Die Urinküpe. Die Küpe wird durch Auflösen von Indigo in faulem Harn dargestellt. Die im Harn enthaltenen organischen Bestandteile reduzieren den Indigo und durch das Ammoniak des faulen Harns oder genauer durch das Endzersetzungsprodukt des faulenden Harns, dem Harnstoff, entstehenden kohlensauren Ammoniak wird das Indigweifs aufgelöst. Die Küpe ist nur zum Färben im kleinen Mafsstabe geeignet. 1 kg In-

digo wird mit 150 kg Urin und einer entsprechenden Menge Wasser zusammengebracht. Man setzt auch wohl Kochsalz, Krapp und andere Stoffe zu. Der Ansatz ist dann wie folgt: Zu 500 l gefaultem Urin setzt man 3—4 kg Kochsalz und erwärmt 4 bis 5 Stunden lang auf 50—60° C. Dann fügt man 1 kg Krapp und 1 kg Indigo zu, rührt um und überläſst das Ganze der Gärung. Die Küpe ist sehr lange bekannt und giebt namentlich auf feine Wolle gute Erfolge.

In der Seidenfärberei wird die Indigoküpe selten gebraucht, da der Kalk die Seide rauh und brüchig macht. Zu verwenden wäre hier wohl eine Küpe mit Zinkstaub und Ammoniak.

Waid. Die frischen Blätter der Waidpflanze, die in Deutschland und anderen Ländern Europas wächst, werden in Bottichen mit Wasser übergoſsen und in leichte Gährung versetzt, dann zu Ballen geformt, getrocknet und in den Handel gebracht. Die Waidkugeln sind gewöhnlich dunkelbläulich-grün oder gelblich-grün, häufig mit Schimmel bedeckt. Durch das Alter verbessern sie sich. Die beste Sorte kommt aus Süd-Frankreich und führt den Namen Pastel. Waid wird nur als gärungserregender Zusatz, weniger als farbstoffvermehrendes Mittel bei der Waidküpe gebraucht. Früher diente er ausschlieſslich zum Blaufärben. 100 kg Waid haben dieselbe Färbekraft, wie 2 kg Indigo. Der Verbrauch ist gegenwärtig ein sehr unbedeutender.

Indigokarmin, schwefelsaures Indigo, blaues Karmin oder löslich Indigblau (Indigo soluble). Ältere Bezeichnungen sind: Indigo-Komposition und Indigotinktur. Der Farbstoff kommt auch unter dem Namen Indigotin in den Handel, welcher Name aber

eigentlich nur reines, aus Indigo gewonnenes Indigoblau bezeichnen sollte.

Indigokarmin besteht aus indigoblau-schwefelsaurem Natron. Vom Indigo unterscheidet es sich durch seine Löslichkeit. Es wird dargestellt durch Behandeln von fein gemahlenem Indigo mit rauchender oder konzentrierter Schwefelsäure, Verdünnen mit Wasser und Neutralisieren der Lösung mit Soda oder Kochsalz, soweit bis die Flüssigkeit noch schwach sauer reagiert. Das indigoblauschwefelsaure Natron scheidet sich dann in dunkelblauen Flecken aus. Der Niederschlag wird ausgewaschen und in teigartiger Beschaffenheit oder getrocknet und pulverisiert verkauft. Der Farbstoff ist leicht löslich. Zum Färben auf Wolle bedarf es nur eines Zusatzes von 5 % Schwefelsäure zum Farbbade oder auch gleichzeitig 10 % Glaubersalz, damit die Farbe gleichmäfsiger auf die Faser aufgeht. Seide wird ebenfalls im angesäuerten Bade oder auch, wie weiter unten angegeben, gefärbt.

Setzt man Alaun zur Lösung des Indigos in Schwefelsäure und rührt Stärkemehl hinein, so erhält man das sogenannte Neublau oder Waschblau, zum Bläuen der Wäsche bestimmt, das in viereckigen Stückchen oder gepulvert in den Handel gelangt.

Sächsischblaufärberei. Das Färben mit Indigokarmin nennt man auch die Sächsischblaufärberei, weil sie in Sachsen im Jahre 1740 vom Bergrat Barth in Grofsenhayn zuerst benutzt wurde. Man erhält die Farbe durch Lösen von Indigo in rauchender oder konzentrierter Schwefelsäure. Da die übrigen Bestandteile des Indigos das Sächsischblau leicht grünlich und unrein machen würden, so werden dieselben vor dem Färben durch ein besonderes Verfahren entfernt. Man löst 1 Teil Indigo

in 4—8 Teilen rauchende Schwefelsäure und läſst die Lösung mehrere Tage stehen, erhitzt dann im Wasserbade, also bei niedriger Temperatur solange, bis der Indigo vollständig gelöst ist und Wasserblau gefärbt wird. Die Indigolösung schüttet man nun allmählich in 20—30 Teile Wasser, wobei ein Teil der verunreinigenden Bestandteile des Indigos sich zu Boden setzen. In die klare Lösung wird nun rein gewaschene lose Wolle gebracht, die Flüssigkeit zum Sieden erhitzt und 24 Stunden ruhen gelassen. Die Wolle färbt sich schwarzblau, indem sie Indigoblauschwefelsäure und noch einige andere Verbindungen aufnimmt. Die übrig bleibende Flüssigkeit ist grünlichblau oder schmutziggelb. Die Wolle wird hierauf abtropfen gelassen und mit Wasser gewaschen. Dann bringt man die Wolle in einen Kessel mit Wasser, welchem ein wenig Potasche, Soda oder kohlensaures Ammoniak zugefügt worden und läſst $^1/_4$ Stunde kochen. Die blauen Säuren werden dann die Wolle verlassen und das Wasser färben. Die Wolle bleibt schmutzig-rotbraun zurück, gefärbt mit Indigrot, auf welches das Alkali wenig einwirkt. Die übrig gebliebene Flüssigkeit ist nunmehr zum Blaufärben der Wolle und Seide geeignet. Die damit erhaltenen Farbentöne sind reiner und haben einen schönen lebhaften Glanz. Man nennt dies Blau ein abgezogenes Blau. Das Sächsischblau wird nur auf Wolle und Seide gefärbt Auf Wolle ist die Farbe nicht so licht- und seifenecht, wie Küpenblau. Auch das Walken hält die Farbe nicht so gut aus. Wolle wird vorher mit 4—5 % Alaun und 1 % Weinstein gebeizt und bei einer Temperatur von 75° C. im besondern Bade ausgefärbt. Auf der Faser bildet sich sodann indigodisulfosaure Thonerde. Zum

Seidefärben wird die Seide in heißser Lösung von 25 % Alaun längere Zeit eingeweicht. Dem Färbebad wird 10 % Alaun zugesetzt. Nach dem Färben wird die Seide in einem Bade mit Essigsäure oder Weinsäure geschönt. Die Farbe läßst sich mit Cochenille, Gelbholz, Blauholz, Orseille u. s. w. abtönen.

2. Blauholz, Campecheholz, Logwood. Es ist das vom weißsen Splint befreite rote feste Kernholz des in Süd- und Mittelamerika heimischen Baumes Haematoxylon campechianum. Das Holz kommt in Stücken oder Scheiten, für den Färber geraspelt oder gemahlen in den Handel. Im letzteren Zustand kann es mit rotem Sand oder andern Rothölzern verfälscht werden. Das Kernholz hat außsen eine dunkelblutrote bis braunrote, innen eine gelbliche Farbe, einen schwachen, veilchenartigem Geruch und zusammenziehendem, bitteren Geschmack. Beim Anfeuchten mit Ammoniakflüssigkeit nimmt das Holz eine dunkelviolette Farbe an. Die beste farbreichste Sorte ist das eigentliche Campecheholz, aus der Campechebai stammend. An Güte nahestehend ist Monte Christoblauholz aus Domingo und Jamaikaholz. Geringer ist Domingoholz; am farbstoffärmsten Martinique und Guadeloupe, welche auch unvollkommen vom Splint befreit sind. Von allen Farbhölzern wird Blauholz am meisten gebraucht. Der Farbstoff erzeugende Bestandteil ist das Haematoxylin, welches durch Oxydation in das gefärbte Haemateïn, den eigentlichen Farbstoff übergeht. Aus diesem Grunde läßst man auch das zerkleinerte, geraspelte Blauholz an der Luft fermentieren, d. h. man schüttet es in Haufen, läßst dieselben liegen, feuchtet wiederholt mit Wasser an und schaufelt öfters um. Im

Sommer genügen oft schon wenige Tage, im Winter braucht man zuweilen einige Wochen. An Wasser werden 40—80% genommen. Ein solches Blauholz giebt eine schönere und kräftigere Farbflotte. Die Späne von solchem fermentierten Blauholz zeigen eine dunkelrote Färbung und einen eigentümlichen, metallischgrünen Widerschein. Die Abkochung des Blauholz in Wasser ist dunkelrot; sie wird durch Säuren heller, durch Alkalien purpurviolett, durch Bleizucker entsteht ein blauer Niederschlag.

Blauholzextrakt. Häufiger kommt jetzt das Blauholz in Extraktform in Anwendung, sowohl in flüssiger Form, 30—35° B stark, als in fester Form unter dem Namen Haemateïn (Niederberger & Co., Hamburg) und auch in Pulverform. Wegen ihrer Billigkeit sind die amerikanischen Marken Sanford, hiernach Aroma mills, Boston und Gravesend mills beliebt. Mit gröfserer Leichtigkeit als mit den Hölzern lassen sich mit Extrakt schnell beliebig starke Farbbäder herstellen. Man spart das Raspeln und das Auskochen des Holzes. Der Extrakt im festen Zustand ist von schwarzbrauner Farbe, fettglänzendem, muscheligen Bruche, im Wasser nicht völlig löslich, indem bald gröfsere, bald geringere Mengen harziger Bestandteile zurückbleiben. Aus diesem Grunde werden die flüssigen Extrakte vielfach vorgezogen, weil diese sich leichter und klarer lösen. Der Extrakt wird zuweilen durch Kastanienrinden- oder Fichtenrindenextrakt, durch Melasse, Dextrin, Glaubersalz, Kreide, Gummi, Stärke und Sirup verfälscht. Der Aschengehalt für reinen Extrakt darf 3% nicht übersteigen. Ist er geringer, so ist damit allerdings auch noch nicht unbedingte Rein-

heit erwiesen. 15 kg Blauholzextrakt sollen in der Wirkung ungefähr 100 kg Blauholz gleich kommen (1 : 7).

Das Ausziehen der Farbhölzer. Dasselbe geschieht meistens durch Auskochen des geraspelten Holzes in offenen Gefäfsen, durch hinzugeleiteten Dampf oder in geschlossenen Gefäfsen unter mehr oder weniger starkem Druck (Farbholzkocher). Bei letzterem Verfahren soll jedoch ein Teil des Farbstoffes verbrannt und vollständig unwirksam werden, obwohl scheinbar aller Farbstoff ausgezogen wird. Um das Farbholz richtig auszunutzen, als auch der Farbflotte nicht zu schaden, setze man die Farbhölzer nicht so hoher Temperatur aus. Das Auskochen mufs in hölzernen oder kupfernen, und darf keineswegs in eisernen Gefäfsen geschehen. Beim Auskochen unter Druck wurden in Farbholzextraktfabriken 14—16 % fester Extrakt gewonnen während bei Anwendung eines Auslaugeverfahrens bei Siedehitze des Wassers der Gehalt auf 20 % stieg. Auch war der Extrakt bei weitem farbkräftiger und schöner.

In Wollfärbereien wird das für eine Farbe benötigte Blauholz noch zuweilen, in Säcke gefüllt, kurz vor der Verwendung ausgekocht. Wenig empfehlenswert ist die Methode das Blauholz gleich in Spänen mit der Ware zugleich zuzugeben wie dies bei Stückwarenfärberei geschieht.

Mit Blauholz werden baumwollene, wollene und Seiden-Stoffe hauptsächlich in den Farben blau und schwarz, dann auch grau, rotviolett und mode gefärbt. Für alle Fasern ist Blauholz wohl gleichwichtig.

In der Baumwollfärberei verwendet man Blauholz ausschliefslich zur Herstellung verschiedener

schwarzer Töne, wie Blauschwarz, Kohlschwarz, Violettschwarz. Man beizt die Baumwolle kalt mit holzessigsaurem oder salpetersaurem Eisen und färbt im Blauholzbade aus. Um jedoch eine echtere Farbe zu erzielen, erzeugt man vorher auf der Faser gerbsaures Eisen, indem man die Baumwolle mehrere Stunden in ein Gerbstoffbad, wie Sumach, Galläpfel u. s. w. legt und dann erst die Eisenbeize folgen läfst. Um jede Spur Säure zu entfernen und um ein basisches Eisensalz auf der Faser zu erhalten, folgt mehrmaliges Durchziehen der Ware durch Kalkmilch oder Kreidebad. In einigen Färbereien giebt man bei feinen Baumwollgarnen denselben vorher einen hellblauen Grund mit Indigoküpe und färbt dann wie oben angeführt. Man erhält das bekannte Echtschwarz.

Man kann auch dem eben erwähnten Eisenbade schwefelsaure Thonerde zufügen und durch phosphorsaures Natron befestigen. Hat man in heifsem Catechubade gebeizt, so ist es notwendig, mit doppeltchromsaurem Kali hinterher zu behandeln, bevor man mit Eisenbeize behandelt. Das Auffärben geschieht in besonderm Bade mit Blauholz und einer Spur Gelbholz. Häufig setzt man noch schwefelsaures Kupferoxyd oder Marseiller Seife oder Soda zu.

Bei Herstellung von Manchesterschwarz wird mit Gerbstoff, Sumach oder Galläpfeln vorgebeizt, hierauf die Faser mehrere Male abwechselnd durch schwefelsaure Kupferoxyd-Lösung gezogen und mehrere Stunden in heifsem Blauholzbade gefärbt. Vor dem letzten Eingehen ins Färbebad wird demselben schwefelsaures Eisenoxydul zum Abdunkeln zugesetzt.

Nach anderem Verfahren zur Herstellung von Chrom-

schwarz wird die Baumwolle zuerst mit 10 % Blauholzextrakt gefärbt und im Bade mehrere Stunden ruhen gelassen. Man geht alsdann $^1/_2$ Stunde lang in eine kalte Lösung von1 % doppeltchromsaurem Kali und 1 % schwefelsaurem Kupferoxyd. Dann geht man aufs Blauholzbad zurück, welchem man 4 % calcinierte Soda zugefügt, erhitzt dasselbe und färbt weiter aus. Gegen Ende des Färbens setzt man noch 4 % schwefelsaures Eisenoxydul hinzu.

Ein ähnliches Verfahren wird beim Kalkschwarz eingeschlagen. Die Herstellung anderer Farben mit Blauholz und einer entsprechenden Beize allein wird wenig vorgenommen. Ebenso selten ist das Auffärben von Blauholz auf indigoblauen Grund.

In der Wollfärberei wird Blauholz stark zur Herstellung von blauen und schwarzen Farben verwendet. Um die sogenannten Holzblaus darzustellen, wird mit 5 % Alaun oder schwefelsaurer Thonerde und 6 % Weinstein 2 Stunden lang unter Zusatz von 3 % Eisenvitriol und 2 % Kupfervitriol gebeizt. Nach dem Waschen wird auf frischem Bade kochend mit 20—25 % Blauholz und 2—3 % Kreide während $1^1/_2$ Stunden ausgefärbt. Man kann auch mit 3 % doppeltchromsaurem Kali und 1 % Schwefelsäure beizen.

Um schwarze Farbtöne zu erhalten, beizt man mit 3 % doppeltchromsaurem Kali und 1 % Schwefelsäure oder Weinstein während $1^1/_2$ Stunden und färbt im Blauholzbade aus. (Chromschwarz) Setzt man dem Färbebad etwas Gelbholz zu, so erhält man ein Kohlschwarz, bei geringer Gelbholzmenge ein Grünschwarz. Ein echtes Schwarz erhält man auch beim Ansieden der Wolle mit Alaun, Weinstein, schwefelsaurem Eisenoxydul und

schwefelsaurem Kupferoxyd. Ausfärben im Blauholzbade unter Zusatz von Gelbholz und gegen Ende des Färbens unter Zusatz einer geringen Menge von schwefelsaurem Eisenoxydul. (Eisenschwarz.) Das jüngere Chromschwarz ist bedeutend feuriger und intensiver und säureechter als das ältere Eisenschwarz oder auch Vitriolschwarz genannt. Tragechter ist indessen das letztere. Schmackschwarz oder Kommifsschwarz ist ein Eisenschwarz, bei welchem man dem Blauholzbade Sumach oder einen andern Gerbstoff zugesetzt hat. Es wird namentlich für Militärtuche verwandt und dem Chromschwarz vorgezogen, weil es nicht die Filzfähigkeit der Wolle beeinträchtigt.

Das Blauholz wird ferner gebraucht, um dasselbe auf Indigogrund aufzufärben. Man giebt der Ware einen hellen oder mittelblauen Ton, beizt hierauf mit doppeltchromsaurem Kali und Weinstein und färbt mit Blauholz und je nach Muster mit Sandel und Gelbholz aus. (Sedanschwarz).

In der Seidenfärberei stellt man mit Hülfe von Blauholz schwarze Farben her. Die Anzahl und die Reihenfolge der anzuwendenden Beizen zum Schwarzfärben ist sehr verschieden. Zur Herstellung von Kohlschwarz wird eine Stunde lang in 4^0 B starker salpeteressigsaurer Eisenbeize hantiert und in einer Blauholzabkochung, der man eine geringe Menge Gelbholz zugefügt, ausgefärbt. Dem Ausfärbebad wird zum Schlufs essigsaures Kupfer und schwefelsaures Eisenoxydul zugesetzt. Bei andern schwarzen Farben wird zuerst auf der Faser ein kaliblauer Grund (Berliner Blau) mittels gelbem Blutlaugensalz hergestellt und dann abwechselnd in Eisen- und Gerbstoffbeize behandelt. Es folgt das

Ausfärben in Blauholzabkochung mit geringem Gelbholzzusatz, Seifen und Schönen mit Zitronensäure und schliefslich Lebhaftmachen der Farbtöne mit reinem Olivenöl. Bei hochbeschwertem Schwarz wird das abwechselnde Beizen in Eisenbeize und Gerbstoffbeize 10—15 mal wiederholt.

3. Methylenblau. Der Farbstoff gehört zu den wenigen schwefelhaltigen Teerfarben. Er bildet ein feines dunkelblaues, bronzeglänzendes Pulver, das in Wasser und Alkohol leicht mit blauer Farbe löslich ist. Methylenblau dient ausschliefslich zum Färben von Baumwolle, auf welcher der Farbstoff eine grünlichblaue Farbe giebt, die wegen ihrer Echtheit gegen Seife und Licht geschätzt wird. Auch rufst die Farbe nicht ab. Der Farbstoff kann in vielen Fällen Indigo ersetzen. Im Handel führt er auch den Namen Phenylenblau und Echtblau. Um andere Farbtöne zu erhalten, wird derselbe mit Methylviolett um tiefblaue, mit Methylviolett und Viktoriagrün um matte Indigotöne zu erreichen gemischt. Die beigemischten Farbstoffe beeinträchtigen indessen die Lichtechtheit. Auf Wolle und Seide wird der Farbstoff weniger angewandt, weil man eine geringere Lichtechtheit und weniger lebhafte Farben erzielt, als mit andern blauen Farbstoffen.

Zum Färben der Baumwolle wird dieselbe mit 5—10 % Tannin oder andern gerbstoffhaltigen Mitteln 8—10 Stunden lang in warmer Lösung gebeizt und die Beize hierauf mit 3—5 % Brechweinstein während einer weiteren ½ Stunde befestigt. Nach gutem Waschen, Seifen in verdünntem Bade und nochmaligem Waschen wird mit der Ware in ein 20° C. warmes Färbebad eingegangen, welchem der Farbstoff in kleineren Mengen

allmählich zugesetzt wird, unter langsamer Steigerung der Wärme auf 70—80° C. Bei hellen Farben braucht man etwa 3—4 % Tannin und entsprechend Weinstein. Es empfiehlt sich dann auch ein vorheriges Bleichen der Faser vorzunehmen. Bei sehr dunklen Tönen fällt das Seifen weg. Statt dessen wird mit holzessigsaurem Eisen 1—1½ B vorbehandelt. In diesem Falle kann auch das Brechweinsteinbad wegfallen und an stelle von Tannin 20—30 % Sumach oder Catechu genommen werden. Sehr schöne blaue Töne erhält man auch beim Beizen der Baumwolle mit essigsaurer Thonerde oder mit basischem Alaun, Befestigen der Beize durch ein Kreidebad, dann Tannin oder Sumachbad und schliefslich Ausfärben im Färbebad. Die erhaltene Farbe steht dem Indigotone näher.

Jute wird ohne Zusatz im kochenden Bade gefärbt. Der Farbstoff wird in mehreren Teilen zugesetzt. ½ Stunde kochen, waschen, trocknen.

Wolle kann man mit einen Zusatz von 1—2 % Soda oder kohlensaurem Ammoniak oder auch Ammoniak (Salmiakgeist) im kochenden Bade färben. Seide wird im Bastseifenbade gefärbt und später mit Weinsäure oder Essigsäure geschönt.

Äthylenblau Ein dem Methylenblau engverwandter Farbstoff, der in seinen Eigenschaften sowie in seiner Anwendung vollkommen dem Methylenblau gleicht. Nach der Fabrikvorschrift soll man einen ganz besonders satten und lebhaften Farbton erhalten, wenn man dem Gerbstoffbad eine warme Türkischrot-Öllösung als Beize voraufgehen läfst. Nach Tannin und Brechweinstein unterbleibt dann das Seifen. Es folgt sogleich das Färben. Ein sehr haltbares Grün

auf lose Baumwolle wird erzeugt, wenn dem Färbebade 5 % Querzitronextrakt und 5—8 % Alaun zugesetzt werden.

4. **Neublau** D. (Cassella & Co.). Der Farbstoff bildet ein dunkelbraunes Pulver, welches schwer in Wasser löslich ist, aus welchem Grunde dem kochenden Wasser wenig Salzsäure oder Essigsäure zur Lösung des Farbstoffs zugesetzt werden mufs. Der Farbstoff führt auch den Namen Echtblau und Echtbaumwollblau. Er ist vorzüglich und ausschliefslich zum Färben von Baumwolle zu benutzen, auf welcher aufserordentlich licht- und waschechte, indigoblaue Töne erzeugt werden. Man beizt mit Tannin oder der entsprechenden Menge Sumach, fügt geringe Menge Essigsäure zu oder statt dessen einen geringen Zusatz von Alaun und Salzsäure und befestigt nach 4—5 stündigem Ruhen der Faser während einer weiteren halben Stunde mit Brechweinstein. Beim Ausfärben wird das Färbebad mit 1—2 % Salzsäure angesäuert, bei einer Temperatur von 30° C. mit der Baumwolle eingegangen und langsam zum Kochen erhitzt. Das Bad zieht vollständig klar aus. Man schönt nach dem Färben auf einem mit Salzsäure angesäuertem Bade und wäscht gut aus. Will man Neublau auf mit Indigküpe vorgebläute Ware auffärben, so kann man mit Tannin vorher beizen oder auch ungebeizt in schwach mit Salzsäure angesäuertem Bade ausfärben. Neublau wird häufig mit Methylenblau zusammen verwendet.

5. **Viktoriablau** (Bad. Anil. und Sodafabr.) Der Farbstoff bildet ein violettbraunes, glänzendes Pulver, das in Wasser und Alkohol leicht mit blauvioletter Farbe löslich ist. Man unterscheidet ein blaustichiges

und rotstichiges Erzeugnis. Beim Lösen wie beim Färben wird eine geringe Menge Essigsäure zugesetzt. Der erzielte Farbton ist zwar von geringer Lichtechtheit, jedoch aufserordentlich lebhaft.

Baumwolle färbt man wie mit Methylenblau. Man beizt mit Tannin und Brechweinstein. Dem Färbebad setzt man eine geringe Menge essigsaurer Thonerde von 7° B zu. Schönere Farbtöne werden durch Beizen mit Türkischrotöl oder mit Marseiller Seife und essigsaurer Thonerde erzielt. Jute wird im kochenden Bade ohne Beize gefärbt.

Wolle kann man mit Zusatz von etwas Essigsäure oder Schwefelsäure zum Färbebad färben. Nach anderem Verfahren wird die Ware zunächst 1/2 Stunde in einem Bade mit 5 % schwefelsaurer Thonerde und 5 % Essigsäure von 7° B kochend heifs behandelt, dann der Farbstoff eingetragen und in weiteren 3/4 Stunden unter fleifsigem Hantieren ausgefärbt, gewaschen und getrocknet. Der Farbton ist lebhaft, widersteht dem Walken, jedoch nicht lichtecht.

Seide wird im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt. Man setzt dem Bastseifenbade soviel Schwefelsäure zu, bis deutlich saure Reaktion eintritt. Nach dem Färben wird kalt mit Essigsäure geschönt und getrocknet.

Nachtblau ist ein dem Viktoriablau ähnliches Erzeugnis und wird in gleicher Weise aufgefärbt. Man erzielt einen sehr reinen blauen Ton.

6. Spritblau. Die erste blaue Anilinfarbe war das von Girard und de Laire 1861 erhaltene Spritblau oder Rosanilinblau. Es werden gegenwärtig eine gröfsere Anzahl Farbtöne dieses Farbstoffs in den Handel gebracht, von matt rötlichblauem bis zum reinen himmel-

blauen Farbton. Die rötlicheren Marken werden entweder mit den Zeichen R, 2R u. s. w. bezeichnet oder führen besondere Namen, wie Dahliablau, Parmeblau. Die blaueren Marken 5B und 6B ergeben die reinsten Farbtöne. Sie führen Beinamen wie Opalblau, Baseblau, Lichtblau. Letzterer Name rührt her von dem reinblauen Farbton bei Gas- und Lampenlicht. Andere Farbstoffe, deren Farbton B—4B zwischen den genannten Marken liegt, bezeichnet man mit Humboldblau, Kaiserblau, Gentianablau, Enzianblau.

Das bräunlich-blaue Pulver ist in Wasser unlöslich, dagegen leicht löslich in siedendem Alkohol mit schön blauer Farbe. Zum Lösen nimmt man das 40—50fache Gewicht an Alkohol, zuweilen mit einem geringen Zusatz von Schwefelsäure oder Essigsäure. Der Farbstoff wird nur auf Wolle und Seide angewandt. In der Seidenfärberei dient er namentlich zur Herstellung ganz heller Farbtöne, indem solche mit andern blauen Farbstoffen nie in dieser Reinheit erhalten werden.

Baumwolle kann gefärbt werden, wenn sie vorher mit Tannin und Brechweinstein oder auch abwechselnd mehrere Stunden hindurch in Seifenlösung und essigsaure Thonerdelösung behandelt worden.

Auf Wolle erzielt man walkechte Farben durch vorheriges Beizen mit 10 % Alaun und 2 % Zinnchlorid. Man kann auch direkt in einem Bade färben, indem man demselben Weinsteinpräparat oder statt dessen Glaubersalz und Schwefelsäure oder 5 % Alaun und 2 % Schwefelsäure zusetzt.

Seide wird in gebrochenem Bastseifenbade gefärbt. Nach dem Färben und Waschen wird mit Weinsäure

oder Schwefelsäure geschönt. Auch kann ohne Bastseife, nur mit Schwefelsäure angesäuertem Bade gefärbt werden. Je nachdem man alsdann später mit mehr oder weniger Schwefelsäure schönt, erhält man blauere oder rötere Töne.

7. Methylviolett. Der Farbstoff kommt in blauen und roten Abstufungen als Pulver oder in unregelmäſsigen Klumpen vor. Beim Lösen füge man etwas Essigsäure zu und filtriere vor dem Färben. Ein sehr reines und leicht lösliches Erzeugnis ist Krystallviolett. Methylviolett führt die Beinamen: Pariserviolett, Säureviolett, Neuviolett. Das rotstichige Erzeugnis besitzt auch die Bezeichnung Hofmannsviolett, Primula oder Dahliaviolett. Der Farbstoff kommt ferner in vielen Gemischen vor, am häufigsten zur Erzielung von indigoblauen Tönen mit Viktoriagrün unter dem Namen Benzylblau, Indigoblau, Aufsatzblau, Echtblau; ferner in Mischung mit Methylenblau unter dem Namen Marineblau, mit Fuchsin oder Marron unter dem Namen Corinth u. s. f. Methylviolett findet auf alle Fasern gleich starke Anwendung

Baumwolle wird mit Tannin, Sumach oder gemahlenen Galläpfeln allein oder in Verbindung mit Brechweinstein gebeizt und wie bei Fuchsin angeführt gefärbt. Man erhält seifen- und lichtechte Farben. Man kann ebenfalls mit Türkischrotöl oder essigsaurer Thonerde oder basischem Alaun vorbeizen, wobei lebhaftere, aber weniger echte Farben erhalten werden. Jute wird im kochenden Bade ohne Zusatz gefärbt, hierauf gewaschen und getrocknet. Helle Farben auf Leinen werden ohne Beize im kochenden Bade hergestellt, für mittlere und dunklere

Töne wird mit Tannin, Sumach oder Gallus vorgebeizt und bei 40 bis 50° C. ausgefärbt.

Wolle kann im neutralen Bade oder mit Zusatz von 5 % schwefelsaurer Magnesia und 5 % Zinkvitriol gefärbt werden. Der Zusatz verhindert das schnelle Auffärben. Das Farbbad wird nicht ausgezogen. Man kann auch mit $^1/_{10}$ % Weinsäure färben, namentlich wenn gleichzeitig andere saure Farbstoffe aufgefärbt werden. Für letzteren Falle wird empfohlen, mit 10 % schwefelsaure Magnesia und 2 % Schwefelsäure zu färben. Der Farbton ist wenig licht- und walkecht.

Seide wird im kochenden sauren Bade gefärbt, für rötliche Violetts mit Weinsäure, für bläuliche Töne mit Schwefelsäure leicht angesäuert. Man färbt auch im Seifenbad, das mit wenig Säure gebrochen worden. Nach dem Färben und Waschen wird mit Schwefelsäure für bläuliche Töne, mit Weinsäure für rötliche Töne geschönt.

8. Alizarinblau, auch Anthracenblau genannt, ist ein als guter Indigoersatz in den Handel gebrachter Farbstoff. Zuerst dargestellt 1878 von der Bad. Anilin- und Soda Fabrik und 1880 zum Färben von Wolle empfohlen. Derselbe kommt als dunkelbraun-violetter Teig mit 10 % Farbtstoffgehalt vor. Das Alizarinblau ist in Wasser fast unlöslich, schwer löslich in Alkohol mit roter Farbe, löslich dagegen in verdünnten Alkalien. Mit Kalk, Baryt und Eisenoxyd giebt der Farbstoff grünblaue, mit Thonerde und Chromoxyd blauviolette Farblacke.

Ähnlich dem Indigo läſst sich Alizarinblau in alkalischer Lösung mit Zinkstaub und Soda reduzieren. Man erhält eine gelbbraune Lösung, aus welcher sich der Farbstoff durch Einwirkung der Luft mit schön

blauer Farbe wieder ausscheidet. Ungebeizte Stoffe in solcher „Alizarinblau-Küpe“ getaucht, färben sich an der Luft blau. Die Küpenflüssigkeit ist rot und zeigt eine blaue Blume. Nach dem Vergrünen an der Luft werden die Stoffe durch ein kaltes Chlorbad oder durch eine mit Kalk versetzte Lösung von chromsaurem Kali genommen.

Alizarinblau S ist die feste pulverförmige Gestalt des Farbstoffs, eine Verbindung von Alizarinblau mit Natriumbisulfit. Der Farbstoff, ein dunkelpurpurnes Pulver, ist in Wasser leicht mit blauer Farbe löslich. Die Anwendung ist einfacher und sicherer und die Farbtöne besitzen gröſsere Lichtechtheit. Zum Lösen darf nur 30—40° C. warmes Wasser genommen werden, indem beim Kochen schon bei 70° C., ebenso wie beim Zusatz von mineralischen Säuren der Farbstoff aus der Lösung in unlöslicher Form sich abscheidet. Auch die Anwesenheit von Kalksalzen im Färbebade ist zu vermeiden.

In der Baumwollfärberei hat Alizarinblau bis jetzt wenig Eingang gefunden. Als Beize empfiehlt die Badische Anilin- und Sodafabrik verschiedene Chrombeizen. Man behandelt das gut abgekochte Garn 12 Stunden lang in Türkischrotöl (1 kg Öl auf 10 l Wasser). Hierauf wird getrocknet. Ölen und Trocknen wird mehrere Male wiederholt. Nach dem Auswaschen wird das Garn 12 Stunden hindurch in salpetersaure Chromoxydlösung von 10° B behandelt. Waschen. 3—5 % Farbstoff wird sodann gelöst ins Färbebad gebracht, bei 60° mit dem Garn eingegangen und die Temperatur zum Sieden gesteigert. Waschen und Seifen. Nach anderer Vorschrift derselben Fabrik wird bei loser Baumwolle das Vor-

beizen in Türkischrotöl weggelassen; die abgekochte Baumwolle gelangt in ein Bad mit 1 kg Farbstoff im Pulver, 8 l kaltes Wasser, und 1 l essigsaures Chrom von 20° B. Bei Verwendung der Teigfarbe werden 3 kg Farbstoff, 6 l kaltes Wasser und 1 l essigsaures Chrom 20° B empfohlen. Nachdem hierin die Baumwolle eingestampft, geklotzt und gut durchnetzt worden, wird geschleudert, bei 40° getrocknet und schliefslich 1 bis 2 Stunden ohne Druck gedämpft.

In der Wollfärberei sind im allgemeinen dieselben Verfahren wie bei Alizarinrot in Anwendung. Eine passende Beize ist 3 % doppeltchromsaures Kali und 2½ % Weinstein. Die Verwendung von Schwefelsäure ist zu vermeiden. Man erhält ein schönes, lebhaftes, reines Indigoblau, echt gegen Walke, Licht, Seife u. s. f. Die Farbe rufst nicht ab. Die angeführte Beize wird am häufigsten verwendet. Statt Chromsalz kann alsdann mit 5% Alaun oder schwefelsaure Thonerde und 4% Weinstein angesotten werden. Man erhält ein rötlich-blau. Eisenbeizen sind ungeeignet. Hervorzuheben ist die Empfindlichkeit des Alizarinblaus gegen kupferne Gefäfse, jedoch ist beim Färben gröfserer Partien der Einflufs weniger bemerkbar. Am besten verwendet man stets Holzkufen, bei denen das Bad durch Dampf zum Kochen gebracht wird. Für lose Wolle eignen sich runde Kufen, während für Garne viereckige vorzuziehen sind. Das Beizen dauert 1½ Stunden. Im Färbebad mufs vorher der Kalkgehalt des Wassers durch Zusatz von Essigsäure abgestumpft werden. Mit der gebeizten Wolle wird in das 30—35° warme Färbebad eingegangen und dasselbe in ¾—1 Stunde zum Kochen gebracht. Lose Wolle wird während dieser

Zeit durch Haken bearbeitet. Sobald das Bad kocht, ist solches nicht mehr nötig. Nach 2 Stunden kann gemustert werden. Sind gelbe und blaue Farbstoffe beizugeben und soll nachher mit Eisenvitriol gedunkelt werden, so darf dies erst nach $1^1/_2$ stündigem Kochen geschehen. Bevor dann weiter gemustert wird, mufs eine weitere $^1/_2$ Stunde gekocht werden. Bedarf die Ware dann noch eines weiteren Zusatzes von Farbstoff, so wird zunächst der Dampf abgestellt und das Bad durch Zufügen von kaltem Wasser abgekühlt. Dann erst wird der vorher gelöste Farbstoff nach und nach zugegeben. Auf diese Weise geschieht das Mustern bei allen Alizarinfarbstoffen.

Der Farbstoff kann die Küpenfärberei ersetzen. Das Färben ist einfacher und zuverlässiger. Nach kurzem Spülen ist die Ware vollständig rein. Mit Hülfe anderer Alizarinfarben lassen sich Aufsatzfarben in einem Bade äufserst einfach und leicht erzielen. Wollentuch wird besser durchgefärbt als auf Küpe; Kammzug mit Alizarinblau gefärbt, giebt beim späteren Verspinnen weniger Abfall.

In der Seidenfärberei hat das Alizarinblau wenig Eingang gefunden.

9. Gallocyanin. Dieser Farbstoff, auch Solidviolett oder Neuechtviolett genannt, wird in Krystallform wie in Teigform mit 10 % Farbstoffgehalt von der Firma Durand und Huguenin in Basel auf den Markt gebracht. Man erzielt mit dem Farbstoff eine blauviolette Farbe die sich an Schönheit und Widerstandsfähigkeit dem Indigo nähert und in vorteilhafter Weise mit anderen Farbstoffen zugleich gefärbt werden kann.

Baumwolle wird zweckmäfsig mit essigsaurem

Chromoxyd von 20° B vorgebeizt, gewaschen und in besonderm Bade mit Farbstoff bei ganz allmählicher Steigerung der Temperatur bis zu 80° C. während 1—1½ Stunden ausgefärbt. Das Farbbad zieht vollständig klar aus. Läfst man nach dem Waschen und Trocknen ein Dämpfen der Ware folgen, so erreicht man etwas dunklere und echtere Farben. Die Farbe ist wasch- und lichtecht und schmutzt nicht ab. Mit Leichtigkeit lassen sich Farbtöne vom reinsten violett bis zum grünsten blau durch zufügen verschiedener Menge Querzitronextrakt zum Ausfärbebad erzielen. Die Küpenfärberei kann also ebenfalls einigermafsen durch diesen Farbstoff ersetzt werden.

Wolle wird ohne vorheriges Beizen im neutralen Bade gefärbt. Besser ist es jedoch, mit doppeltchromsaurem Kali vorzubeizen. Man beginnt kalt zu färben und steigert nur ganz allmählich die Temperatur. Seide wird im Bastseifenbade gefärbt.

10. Galleïn. Dieser Farbstoff, auch Anthracenviolett genannt, kommt als dunkelbraunroter Teig mit 10% Trockengehalt in den Handel. Auf allen Fasern erhält man ein schönes violett, ziemlich echt gegen Licht und Seife. Wolle wird walkecht gefärbt. Holzfarbstoffe lassen sich gleichzeitig mitauffärben. Der gröfseren Verwendung steht der hohe Preis noch entgegen.

Baumwolle wird mit Thonerde, Chrom- und Eisenbeizen wie bei Alizarinrot beschrieben, vorbehandelt und im besonderen Bade ausgefärbt. Chrom- und Eisenbeizen geben einen bläulichen, Thonerde einen rotvioletten Farbton.

Wolle wird mit 2% doppeltchromsaurem Kali ohne Mitanwendung von Schwefelsäure gefärbt. Letztere würde

die Farbe matt erscheinen lassen. Nach der Fabrikvorschrift beizt man mit 3 % doppeltchromsaurem Kali und 2½ % Weinstein. Der Farbton ist besonders walkecht. Der Farbstoff zeichnet sich durch grofse Ergiebigkeit aus. Er wird vielfach in Verbindung mit Alizarinblau oder, wenn geringere Lichtechtheit verlangt wird, mit Blauholz zur Erzielung von marineblauen Farbtönen verwendet. Rötere, weniger lebhaftere Farbtöne werden durch Beizen mit Alaun oder schwefelsaurer Thonerde und Weinstein erzielt. Mit schwefelsaurem Eisenoxydul und Weinstein erhält man eine tiefe violette Farbe. Der Zusatz eines Überschusses von Essigsäure zum Färbebade ist zu vermeiden. Ein solcher verhindert wie bei Alizarinrot, Alizarinorange und Alizarinbraun das Ausziehen des Farbbades und erzeugt eine hellere Farbe. Bei den andern Farbstoffen, insbesondere bei Alizarinblau und Cörulein ist ein Überschufs von Essigsäure förderlich. Das Färben darf nicht in Kupferkesseln erfolgen, da sich sonst neben dem Chromlack gröfsere oder geringere Mengen von mifsfarbigem, wertlosem Kupferfarblack bilden.

11. Wasserblau. Wird das oben angeführte Spritblau mit konzentrierter Schwefelsäure erhitzt, so werden die entsprechenden sulfosauren Farbstoffe erzeugt, die in Wasser leicht löslich sind. Je nach der Reinheit des Farbtones unterscheidet man eine gröfsere Anzahl Wasserblaus, die mit den Marken R oder B bezeichnet werden. Die unreineren röteren Marken führen die Beinamen: Rotblau, Sergeblau, Sedanblau, Marineblau, Blackleyblau, Parmeblau, Lyonerblau wasserlöslich. Die reineren blauen Marken sind unter den Namen: Chinablau, Baumwollblau, Bayerischblau, Seide-

blau, Lichtblau, Methylblau, Reinblau bekannt.

Der Farbstoff kommt als blaues Pulver oder in Stücken in den Handel und löst sich leicht in kochendem Wasser. Auf alle Fasern wird er genau wie Spritblau aufgefärbt. Besondere Verwendung finden die Marken jedoch auf Wolle.

Zum Färben von Baumwolle sind viele Verfahren in Gebrauch, doch liefern sie nur wenig echte Farbtöne. Helle Farben werden ohne weitere Beize gefärbt. Ein vorheriges Seifen der Faser ist förderlich. Meistens wird mit Tannin und Brechweinstein in bekannter Weise vorgebeizt und in einem mit 2% Alaun versetztem Bade ausgefärbt. Statt Brechweinsein kann man auch gleich in ein Bad mit basischem Alaun von $1^1/_2{}^0$ B eingehen, die Ware 1 Stunde darin ruhen lassen und dann ausfärben. Nach einem andern Verfahren wird die Baumwolle zuerst in einem Seifenbade $^1/_4$ Stunde lang behandelt, dann folgt ohne vorheriges Waschen ein Bad mit Zinnchlorid von $2—5^0$ B und nachfolgendes Waschen. Dem Ausfärbebad wird 2% Alaun zugesetzt. Jute wird im kochenden Bade mit Alaun und Schwefelsäure gefärbt.

Auf Wolle wird, wie mit allen sauren Farbstoffen, gefärbt, also mit Glaubersalz und Schwefelsäure. Seide wird in gebrochenem Bastseifenbade gefärbt.

12. Alkaliblau. Dieser Farbstoff war das erste wasserlöslich hergestellte Spritblau (1862), welches nach dem Namen des betreffenden Erfinders auch Nicholsonblau genannt wird. Es ist ein besonderes Wasserblau. Die Farbstoffe mit fein hellblauen Farbtönen kommen mit der Markenbezeichnung 5 B

und 6 B oder unter dem Namen Methylalkaliblau in den Handel, während die röteren Erzeugnisse mit R, 2R, 3R bezeichnet werden. Ganz rotblaue Farbstoffe kommen als Alkaliviolett auf den Markt. Alkaliblau kommt meist als hellbraunes Pulver oder in Stücken vor, die sich in Wasser ohne Rückstand lösen. Die Lösung ist schwachblau gefärbt und wird erst beim Ansäuern mit Essigsäure blau. Der Farbstoff ist oft mit Wasserblau vermischt. Beim schwachen Ansäuern mit Salzsäure wird der Farbstoff ausgefällt und der Farbstoff war rein, wenn die darüber stehende Flüssigkeit farblos ist. Alkaliblau wird nur für Wolle und Seide gebraucht. Das Farbverfahren ist ein ganz eigentümliches und von allen übrigen abweichend, weshalb man den Farbstoff nicht mit andern Farbstoffen zusammen färben kann. Beim Lösen lasse man einige Augenblicke kochen und filtriere vor der Verwendung.

Zum Auffärben auf Wolle bedarf es zweier Bäder. Das erste Bad, in welches der Farbstoff gebracht wird, mufs schwach alkalisch gehalten werden. Es geschieht dies durch Zusatz von 4—8 % Soda oder 10 % Borax oder Ammoniak oder Wasserglas. Das Wasser sei kalkfrei. Die Wolle nimmt die Farbe in Form eines schwach gefärbten Natronsalzes auf. Bei 30—70° C. wird ins Bad eingegangen und bis 80—90° erhitzt. Das zweite Bad ist das Säurebad, auch Entwickelungsbad genannt, weil hier die blaue Farbe entwickelt wird. Das Bad enthält 5 % Schwefelsäure von 7° B. Nachdem die Wolle aus dem alkalischen Bade genommen und gewaschen worden, wird sie ins Entwickelungsbad gebracht und dort ¼ Stunde lang bei 60° bis zur vollen

Entwickelung der Farbe durchgezogen und später gewaschen. Durch Zusatz von schwefelsaurem Zink oder Alaun zum Säurebad soll die Farbe etwas walkechter werden. Das alkalische Bad oder auch das Färbebad wird nicht ausgezogen, sondern kann für folgende Färbungen aufgehoben werden. Während des Färbens im Färbebad wird durch Probenahme und warmes Absäuern der Probe stets die Stärke der Färbung festgestellt. Will man mit Alkaliblau zusammengesetzte Farben erhalten, so kann man nach dem Auswaschen aus dem Färbebad sogleich in das mit einer Säure versetzte Bad irgend eines sauren Farbstoffs eingehen. Es findet alsdann zugleich die Entwickelung des Blaues und die Auffärbung des betreffenden Farbstoffes statt.

Seide wird ebenso gefärbt wie Wolle. Man färbt zuerst im alkalischen Bade mit Marseiller Seife oder Borax. Die Seide wird mit mattgrauem Tone daraus hervorgehen. Die Farbe wird sodann im Entwickelungsbade mit heifser Schwefelsäure wie bei Wolle fertig gestellt. Jute kann ebenso wie Seide und Wolle gefärbt werden.

13. Indulin. Unter Indulin fafst man eine Anzahl blauer bis blauschwarzer Farbstoffe, die in ihren Färbeeigenschaften übereinstimmen, zusammen. Die meisten sind im Wasser unlöslich, in Alkohol jedoch mit roter oder rotvioletter Farbe. In konzentrierter Schwefelsäure werden sie mit reinvioletter und reinblauer Farbe gelöst. Diese spritlöslichen Induline werden jedoch wenig angewandt. In der Färberei werden fast ausschliefslich die aus diesen durch Erhitzen mit konzentrierter Schwefelsäure dargestellten sulfosauren Induline gebraucht, die in Wasser sehr leicht löslich sind. Es sind schwarze

Pulver, die rotblaue bis blaue matte Farbtöne geben, die im allgemeinen den Indigotönen gleichen. Im Handel führen die Induline zahlreiche Namen wie: Coupierblau, Blackleyblau, Indigoersatz, Echtblau, Blauschwarz, Elberfelder Blau, Guernseyblau u. s. f. Sie sind in starker Anwendung in der Seiden- wie Wollfärberei. Wegen ihrer grofsen Widerstandsfähigkeit und Lichtechtheit haben sie grofse Bedeutung erlangt.

In der Seidenfärberei ist die Anwendung des Indigos durch die Induline verdrängt worden. Man färbt im gebrochenen Bastseifenbade. Nach dem Ausfärben wird gewaschen und mit Essigsäure oder Schwefelsäure geschönt. Den Farbstoff giebt man allmählich dem Bade zu. Die Farbe ist sehr echt.

In der Wollfärberei benutzt man die Induline, entweder um direkt dunkelblaue, indigoähnliche Töne zu erzielen, oder zum Abdunkeln von Blau und zur Herstellung von Braun mit Orange und Gelb. Ein Nachteil in der Anwendung bildet nur das ungleichmäfsige Auffärben. Man färbt deshalb zunächst 1—1½ Stunden mit der Farblösung allein, ohne weiteren Zusatz und giebt dann beim weiteren Färben nach und nach 3 % Schwefelsäure zu. Das Färbebad zieht nicht aus. Bei sehr dunklen Tönen bereite man ein konzentriertes Färbebad. Grison empfiehlt ein einstündiges Kochen in 5 % Farbstofflösung unter Zusatz von 3 % Oxalsäure, dann herausnehmen, 1½ % Schwefelsäure zusetzen und weitere 1½ Stunden kochen. Die Badische Anilin- und Sodafabrik giebt folgendes Verfahren an: Man färbt zunächst in einem Bade, welches neben Farbstoff oxalsaures Ammon enthält, kocht 2—3 Stunden, wäscht

und geht dann auf frisches Bad mit Weinsteinpräparat. Im letzteren Bade kann das Blau mit Säurefarben wie Säureviolett, Lichtgrün u. s. w. abgetönt werden. Man kann auch schliefslich im neutralen Bade färben; bei Verwendung von oxalsaurem Ammon werden jedoch dunklere Farbtöne erzielt. Auch ist vorgeschlagen worden, die Wolle vorher mit einer schwachen Chlorkalklösung zu behandeln, dann mit verdünnter Salzsäure auszuspülen und nunmehr erst im frischen Bade mit 3 % Schwefelsäure auszufärben.

Auf Baumwolle findet Indulin sehr beschränkte Anwendung. Man beizt mit Tannin und Brechweinstein und färbt im besonderen Bade mit Schwefelsäure oder Alaun kochend aus. Jute wird mit wenig Alaun und Schwefelsäure gefärbt. Man zieht 1/2 Stunde um, wäscht und trocknet.

14. Alkaliviolett (Bad. Anilin- und Sodafabr.). Die Fabrik giebt folgende Beschreibung: Ein violettes Pulver, welches in heifsem Wasser leicht löslich ist. Der Farbstoff färbt alle Fasern sowohl im alkalischen, neutralen wie sauren Bade, eignet sich daher zum Abtönen von Alkaliblau als auch zum Vereinigen mit neutralfärbenden Farbstoffen, ferner zur Verwendung in sauren Bädern mit entsprechenden Farbstoffen zusammengemischt, zum Schönen von blauen Farben, um indigoblaue Töne zu erhalten, zum Abdunkeln von rot und gelb zu braun und olive u. s. w. Auf Wolle ist die Farbe vollständig walkecht, gleichviel wie gefärbt wird. Auf Baumwolle, die vorher mit Tannin und Brechweinstein behandelt worden, widersteht der Farbton dem Seifen ziemlich gut. Seide wird waschecht gefärbt.

Zum Färben von Baumwolle wird dieselbe vorher

mit Tannin und Brechweinstein behandelt. Um ein gleichmäfsiges Ausfärben zu erreichen, wird der vorhergelöste Farbstoff in mehreren Teilen zugesetzt. Jute wird ohne Beize gefärbt. Wolle färbt man entweder im alkalischen Bade wie Alkaliblau oder im neutralen Bade ohne irgend welchen Zusatz oder im sauren Bade. Im letzteren Falle setzt man zuerst die Farblösung dem Bade zu, dann 3 % Glaubersalz, geht mit der Ware ein, treibt zum Kochen, hantiert einige Minuten und setzt dann 3 % Weinsteinpräparat in kleinen Anteilen zu, um gleichmäfsige Färbung zu erreichen. Bei Mischung mit andern Farbstoffen wie Echtrot, Orange u. s. w. giebt auch die Anwendung von essigsaurem Ammoniak von 8° B und Weinsteinpräparat gute Erfolge.

Seide wird in schwach angesäuertem Bastseifenbade oder im neutralen Bade oder wie Alkaliblau gefärbt.

15. Säureviolett 4RS und 5RS. (Bad. An.- u. Sodafabrik). In Teigform oder als violettbraunes Pulver, das leicht in Wasser mit fuchsinroter Farbe löslich ist. Der Farbton kommt dem des Säurefuchsin sehr nahe. Daneben sind auch zwei stark blauviolette Erzeugnisse im Handel unter der Marke Säureviolett 6B und 7B. Die Lösung derselben in Wasser ist violett gefärbt. Säureviolett ist für die Wollfärberei von grofser Bedeutung, weil es gegen die übrigen violetten Farbstoffe den Vorteil gröfserer Walkechtheit und geringeren Abschmutzens besitzt. Die Farbstoffe dienen hauptsächlich zur Erzeugung zusammengesetzter Farben, z. B. in Verbindung mit Lichtgrün für Herstellung von marineblauem Farbton, in Mischung mit Lichtgrün, Gelb und Orange für dunkelgrün und oliv, in Mischung mit Säuregrün, Echtrot und Gelb für dunkelbraun. Gleiche

Teile Säureviolett 7 B und Säuregrün liefern ein Blau, welches dem Indigokarmin im Farbton gleichkommt und dasselbe ersetzen kann. Der Farbstoff ist nur für Wolle und Seide geeignet.

Wolle wird mit $2^1/_2$ % Weinsteinpräparat und $1^1/_2$ % Schwefelsäure von 7° B gefärbt oder mit Glaubersalz und Schwefelsäure oder mit Alaun und Schwefelsäure. Gröfsere Walkechtheit wird durch vorheriges Beizen mit doppeltchromsaurem Kali und Weinstein und nachherigem Ausfärben unter Zusatz einer geringen Menge Schwefelsäure und Alaun erreicht. Seide wird in mit Schwefelsäure schwach gebrochenem Seifenbade gefärbt. Nach dem Waschen wird mit Schwefelsäure geschönt. Jute wird mit Schwefelsäurezusatz gefärbt. Der Farbstoff wird in mehreren Teilen zugesetzt.

16. Benzidinfarben. Über allgemeine Eigenschaften und Färbeweisen siehe Seite 148 u. f.

Azoblau (Bayer & Co.) 1885. Ein blauschwarzes Pulver, das in Wasser mit violetter Farbe löslich ist. Der Farbstoff geht leicht und gleichmäfsig auf die Faser. Er wird fast ausschliefslich auf Baumwolle gefärbt. Das Farbbad zieht nicht aus und wird aufgehoben, um weiter benutzt zu werden. Der Farbton ist blauviolett. Dem Färbebad wird 10 % phosphorsaures Natron oder Glaubersalz und $2^1/_2$ % Seife zugesetzt; dann wird kochend ausgefärbt und sorgfältig gespült. Durch Zusatz von 3—5 % Chrysamin oder Brillantgelb erhält man indigoblaue Töne, welche in vorteilhafter Weise nicht abschmutzen und waschecht sind. Die Farbtöne sind überhaupt widerstandsfähig gegen Licht und Luft, wasch- und säureecht. Azoblau eignet sich vorzüglich zum Überfärben von Türkischrot,

um bordeauxbraune Töne zu erhalten. Zum Abtönen nimmt man Chrysamin und Benzopurpurin. Ebenso läfst sich der Farbstoff in mannigfachster Weise mit allen übrigen dieser Gruppe angehörenden Farbstoffen vereinigen, wodurch zahlreiche Modefarben erzielt werden. Nur läfst sich kein lebhaftes Grün erzielen, weil Azoblau zu rötlich ist. Bei ganz dunklen Farben kann man dem Färbebad auch Blauholz zusetzen. Man hat dann nur nötig, dem Spülbade ein wenig schwefelsaures Eisenoxydul, salpeter- oder essigsaures Eisen zuzugeben und überfärbt kalt mit Blauholz und schwefelsaurem Eisenoxydul. Azoblau eignet sich auch zum Bläuen der Wäsche.

Wolle kann mit Glaubersalz und Schwefelsäure gefärbt werden oder auch in einem mit Essigsäure angesäuerten Bade. Besser eignet sich jedoch der Farbstoff für Seide, welche ganz so wie Baumwolle gefärbt wird, also mit phosphorsaurem Natron oder Glaubersalz und Seife. Das Farbbad zieht nicht aus. Nach dem Färben folgt das Schönen mit Essigsäure. Es lassen sich auch hier alle Farbstoffe dieser Gruppe zur Herstellung einer grofsen Zahl von Modefarben vereinigen. Halbseide wird wie Seide und Halbwolle ohne Seife, nur mit Zusatz von phosphorsaurem Natron gefärbt. Hierbei ist zu bemerken, dafs, während die roten und gelben Benzidinfarben die Pflanzenfaser, sowie die tierische Faser ganz gleichmäfsig in einem Bade färben, dies hier nicht der Fall ist, vielmehr die tierische stets etwas röter gefärbt wird, sodafs man zur Herstellung eines übereinstimmenden Farbtones sich eines gleichzeitigen Zusatzes eines blauen Farbstoffes zum Färbebade bedienen mufs, der die tierische Faser al-

kalisch färbt, wie z. B. Alkaliblau. Bei Anwendung dieses Farbstoffes mufs natürlich später im Spülbade abgesäuert werden. Um denselben Zweck zu erreichen, kann man auch nach dem Färben mit einem andern blauen basischen Farbstoff, wie z. B. Methylenblau überfärben.

Benzoazurin G und R (Bayer & Co.). Ein blauschwarzes Pulver, das in Wasser mit blauvioletter Farbe löslich ist. Der Farbton ist blau bis blauviolett. Alles für Azoblau angeführte läfst sich auch auf diesen Farbstoff anwenden. Baumwolle, Wolle, Halbwolle, Seide und Halbseide werden in derselben Weise gefärbt.

Der Farbstoff eignet sich zudem, um ein billiges, wenn auch weniger echtes Dunkelblau auf lose Baumwolle zu geben. Die Baumwolle erhält dieserhalb zuvor einen grauen Grund, indem man dieselbe 2 Stunden lang durch 6 % Anilinöl, 8 % Salzsäure, 6 % doppeltchromsaures Kali umzieht, weitere 2 Stunden darin ruhen läfst und während einer Stunde kochend heifs seift. Dann färbt man mit 3 % Benzoazurin G und 8 % phospsorsaurem Natron während einer Stunde fertig. Bei Halbwolle wird zur Erzielung einer gleichmäfsigeren Farbe, da Benzoazurin auf Wolle etwas röter als auf Baumwolle färbt, dem Färbebad ein Zusatz von Alkaliblau gemacht und dem Spülwasser zur Entwickelung des Blaues etwas Säure zugesetzt. Man kocht 1 Stunde mit 10 % phosphorsaurem Natron, 2—3 % Benzoazurin G und $^3/_4$—1 % Alkaliblau 6 B. Ins Färbebad können gleichzeitig auch andere Benzidinfarben gebracht werden, wodurch eine grofse Zahl Farbtöne zu erreichen ist. Nimmt man Glaubersalz oder Kochsalz als Beize, so kann man nicht mehr mit Alkaliblau abtönen. Es können aber

dann andere basische Farbstoffe wie Fuchsin, Safranin, Methylviolett u. s. w. dem Farbbad zugesetzt werden.

Für die beiden Farbstoffe Benzoazurin und Azoblau ist noch zu bemerken, dafs dieselben ebenso wie die an anderer Stelle erwähnten Hessischpurpur, Benzopurpurin u. s. w. die eigenartige Fähigkeit besitzen, selbst als Beize der Baumwolle zu dienen, sodafs wenn zuerst ein Grund mit Azoblau oder Benzoazurin gefärbt worden, jeder andere beliebige Teerfarbstoff wie Fuchsin, Safranin, Brillantgrün, Methylviolett ohne weitere Beize übergefärbt werden kann.

Hessischviolett (Leonhard & Co.) 1886. Ein schwarzes Pulver, welches in Wasser mit rotvioletter Farbe löslich ist. Auf Baumwolle wird ebenso wie bei Hessischpurpur gefärbt. Man nimmt 10 % Kochsalz und 3 % Farbstoff und färbt kochend innerhalb ½—1 Stunde aus. Das Spülen geschieht in einem schwachen Sodabade. Auf Wolle giebt der Farbstoff eine walkechte Farbe. Man färbt mit 25 % Kochsalz, 5 % Soda und 2—2½ % Farbstoff kochend während einer Stunde.

Congocorinth (Akt.-Ges. f. Anilin-Fabr.) 1886. Ein grünschwarzes Pulver, das in Wasser mit fuchsinroter Farbe löslich ist. Baumwolle wird braunviolett gefärbt. Der Farbstoff dient auch zum Färben von Halbwolle und Halbseide. Die Anwendung ist wie bei Benzopurpurin und Congo beschrieben. Die besten Beizen sind Borax und Kochsalz oder phosphorsaures Natron und Seife. Der Farbstoff ist namentlich zur Herstellung von Mischfarben geeignet.

Azoviolett (Bayer & Co.) 1886. Ein schwarzblaues Pulver, welches sich mit blauvioletter Farbe löst.

Der Farbton ist dem Congocorinth ähnlich, jedoch viel blauer als dieses. Der Farbstoff eignet sich zum Färben dunkler Töne wie besonders zu Mischfarben.

Gelbe und orange Farben.

A. Natürliche Farbstoffe.

1. Gelbholz
2. Fisettholz
3. Querzitron
   Flavin
4. Curcuma
5. Wau

B. Teerfarbstoffe.

Basische:
6. Auramin
7. Chrysoidin
8. Phosphin
9. Flavanilin

Saure:
10. Uranin
11. Galloflavin
12. Alizarinorange
13. Chinolingelb
14. Pikrinsäure
15. Naphtolgelb
    Naphtolgelb S.
16. Echtgelb (Säuregelb)
17. Citronin
18. Tartrazin
19. Orange IV
20. Orange II
    Orange I

21. Benzidinfarbstoffe: Chrysamin
Curcumin S.
Hessischgelb
Brillantgelb
Mikadoorange

22. Primulin

23. Ingrainfarben: Gelb
Orange
Marron
Braun
Purpur
Scharlach
Karmoisin
Rot

1. Gelbholz. Das echte Gelbholz, auch alter Fustik oder gelbes Brasilienholz genannt, ist das Kernholz des Färber-Maulbeerbaums Morus tinctoria. Es wird hauptsächlich aus Mittel-Amerika und Westindien eingeführt. Das Holz hat eine hellbraune Farbe, ist mit roten Adern durchzogen und kommt in Scheiten von 10—200 kg in den Handel. Für den Gebrauch des Färbers wird es, wie die andern Hölzer, geraspelt oder zu Pulver gemahlen. Ferner kommt es als Gelbholzextrakt, auch Cubaextrakt genannt, vor. Der Extrakt ist entweder fest oder bildet eine dicke sirupartige Flüssigkeit. Verfälschungen des Extrakts sind vornehmlich Melasse und Dextrin. Daneben kommen häufig noch vor: Glyzerin, schwefelsaures Zink, Alaun, Querzitron und Curcuma-Extrakt, Teerfarben u. s. w.

Als beste Holzsorte gilt das feste und harte Cubagelbholz, welches aufsen gelblichbraun, innen lebhaft gelb aussieht, von rötlich gelben Adern durchzogen.

Eine weitere Sorte ist Tampicoholz aus Mexiko. Ebendaher stammt Tuspanholz. Der im Gelbholz enthaltene färbende Bestandteil ist nach Chevreul das Morin, das im Holze mit Kalk verbunden sich befindet. Das aufserdem im Gelbholz vorkommende Maclurin ist kein Farbstoff, sondern eine eigentliche Gerbsäure, Moringerbsäure genannt. Eine Gelbholzabkochung ist im konzentrierten Zustande dunkelgelbrot, geruchlos und von zusammenziehendem Geschmack. Alkalien färben die Abkochung dunkelrot, Zinnsalz oder Alaun bringen einen gelben, essigsaures Bleioxyd einen orange, Eisenoxydsalz einen grünlichbraunen Niederschlag hervor.

Das Gelbholz dient hauptsächlich in der Wollfärberei, weniger in der Seidenfärberei. Selten wird es zum Färben von Baumwolle benutzt, weil die Farben nicht seifenecht sind.

Bei Baumwolle beizt man mit essigsaurer Thonerde und befestigt dieselbe mit phosphorsaurem Natron. Beim Ausfärben erhält man ein Gelborange. Bei Anwendung von essigsaurem Eisen erzielt man ein braun. Gelbholz dient auch zu Mischfarben. Man färbt zuerst Küpenblau, beizt dann mit essigsaurer Thonerde und erhält sodann beim Ausfärben ein olivgrün. Eine gröfsere Anzahl Farbtöne werden durch gleichzeitige Anwendung von essigsaurer Thonerde und essigsaurem Eisen erreicht.

Bei Wolle wird Gelbholz weniger als Farbe für sich benutzt, da die Farbe allmählich in braun übergeht, sondern in ausgedehntem Mafse mit Blauholz und Rotholz, Krapp, Sandel sowie mit Alizarinfarbstoffen zu Mischschattierungen wie braun, oliv, drap und schwarz In England wird es zum Färben schwerer Wollstoffe von allen andern Farbstoffen am meisten verwendet.

Die Herstellung der braunen Schattierungen geschieht in der Regel durch gleichzeitige Benutzung mehrerer roter natürlicher Farbstoffe. Die Anwendung von Krapp giebt hierbei die schönsten, prächtigsten und festesten Farben, weil sein roter Farbstoff an Echtheit über denen der Rothölzer steht und mehr gelb im Farbton enthält. Ein Grün wird erhalten durch Auffärben von Gelbholz auf Indigoküpengrund und zuvoriges Beizen mit Alaun und Weinstein. Oliv erzielt man durch Beizen mit Kupfer und Eisenbeizen mit oder ohne Weinstein und Ausfärben mit Gelbholz. Siedet man die Wolle mit Alaun und Weinstein, Eisen- und Kupfervitriol an, setzt später Gelbholz hinzu und färbt im frischen Bade mit Blauholz aus, so erhält man ein echtes Schwarz. Zur Herstellung von Gelb auf der Faser dient als Beize schwefelsaure Thonerde oder doppeltchromsaures Kali oder Zinnsalz. Das letztere wird am häufigsten angewandt, weil hierbei die echtesten und lebhaftesten Farbtöne erzielt werden. Man siedet mit 8% Zinnsalz und 8% Weinstein an und färbt im besondern Bade aus. Soll die Farbe in einem Bade hergestellt werden, so nimmt man nur 4% Weinstein und setzt 2% Oxalsäure zu. Nicht so lebhafte Farbtöne werden in einem Bade durch Zusatz von 4% Alaun oder schwefelsaure Thonerde und 2% Oxalsäure erreicht. Ein Zusatz von Weinstein macht zwar die Farbe voller, läfst jedoch den Farbton matter erscheinen.

Einige Verwendung findet Gelbholz noch in der Seidenfärberei, um in Verbindung mit andern Farbstoffen zu gelbgrün und grün zu dienen. Als Beize wird Alaun gebraucht. Man zieht jedoch Wau vor.

2. Fisettholz. Das Holz bildet das Kernholz des

Gerber- oder Perrückenbaumes (Rhus cotinus), eines strauchartigen Gewächses. Andere Namen des Holzes sind: Junger Fustik, Zandeholz, ungarisches Gelbholz. Der färbende Bestandteil ist das Fisetin oder Fustin, ein noch wenig untersuchter Körper. Das Fisettholz kommt aus Ungarn, Italien, Tyrol u. s. f. in Form dicker Knüppel, die aufsen bräunlich, innen gelblichgrün sind. Die Abkochung hat eine schöne orange Farbe. Die Farben sind walkecht, aber nicht lichtecht. Der Farbstoff wird deswegen meist nur als Zusatz zu Cochenille oder Wau in geringer Menge verwendet. Die Anwendung ist auf die Wollfärberei beschränkt. Man färbt in einem Bade mit Zinnsalz und Weinstein und erhält ein lebhaftes Orangegelb. Mit Kupfer und Eisenbeizen in Verbindung mit Weinstein erhält man olive.

3. Querzitron. Unter diesem Namen versteht man die Rinde der schwarzen Eiche oder der Färbereiche (Quercus tinctoria), die in Nord-Amerika wächst. Die Rinde wird, nachdem sie von einer schwarzen Oberhaut befreit ist, welche die Schönheit des Farbtons beeinträchtigen würde, zu Pulver gemahlen. Das bräunlich gelbe Pulver besitzt einen schwachen, nicht unangenehmen Geruch und bittern Geschmack. Handelssorten sind Querzitron von New-York, Baltimore und Philadelphia. Letztere Sorte wird als die beste angesehen. Querzitron soll dreimal ausgiebiger wie Gelbholz und zehnmal ausgiebiger wie Wau sein. Die Rinde kam zuerst durch Bancroft im Jahre 1775 nach Europa. Ein Querzitronextrakt kommt in flüssiger und in fester Form in den Handel. Der flüssige Extrakt wird durch Einwirkung der Luft dunkler. 1 Teil fester Extrakt ist gleichwertig mit 5 Teilen Rinde und 1 Teil flüssiger Extrakt mit 3 Teilen

Rinde. Der färbende Bestandteil ist das Querzitrin. Daneben befindet sich noch eine bedeutende Menge Gerbsäure. Beim Kochen mit verdünnten Säuren zerfällt das Querzitron in einen andern Farbstoff, das Quercetin. Dieser Farbstoff besitzt ein grofses Färbevermögen, wird daher besonders dargestellt und unter dem Namen Flavin in den Handel gebracht (siehe unten). Um die der Reinheit des Farbtons der Querzitronrinde schädliche Gerbsäure möglichst abzuscheiden, pflegt man der Abkochung vor dem Färben Leimlösung oder saure Milch zuzusetzen. Ein Zusatz von Kalkwasser, jedoch nicht im Überschufs, soll bessern Erfolg haben, indem sich der Niederschlag schneller zu Boden setzt als bei den übrigen Mitteln. Eine konzentrierte Abkochung von Querzitron hat eine goldgelbe, ins bräunliche übergehende Farbe. Kalilauge erzeugt dunkelolive Färbung, Zinnsalz schmutzig gelbroten Niederschlag, essigsaures Blei grüngelbe Flocken, schwefelsaures Eisenoxyd zuerst dunkelgrüne Färbung, später olivfarbigen Niederschlag.

Querzitron wird auf alle Fasern gefärbt. In der Echtheit kommt es dem Gelbholz gleich. Die Färbeverfahren sind dieselben wie bei Gelbholz. In der Wollfärberei ist es durch Flavin fast verdrängt.

Baumwolle wird mit essigsaurer Thonerde von 8^0 B vorgebeizt. Die Beize wird durch ein folgendes Kreidebad befestigt. Hierauf wird im besonderen Bade bei mittlerer Temperatur ausgefärbt. Man erhält ein schönes Goldgelb. Zu einem hellen Gelb mufs schwächer gebeizt und mit weniger Farbstoff gefärbt werden. In einem Bade kann man mit Zusatz von $3^0/_0$ Zinnsalz färben. Durch Anwendung von Eisensalzen wird braun und schwarzbraun erhalten.

Wolle wird in einem Bade unter Zusatz von Alaun oder schwefelsaurer Thonerde gefärbt. Setzt man noch Weinstein und Zinnsalz zu, so wird ein Orangegelb erzielt.

Seide wird mit Alaun vorgebeizt und bei mäſsiger Temperatur ausgefärbt.

Flavin. Die Querzitronrinde wird mit Alkalien ausgezogen und der Auszug mit Schwefelsäure gekocht. Der erhaltene Extrakt wird unter dem Namen Flavin allgemein statt Quercitron gebraucht. Er besteht wesentlich aus Quercetin. Da derselbe keine Gerbsäure enthält, so ist die erzielte Farbe lebhafter. Die Färbekraft von gutem Flavin ist 16mal gröſser als die der Querzitronrinde. Zum Färben löst man Flavin in heiſsem Wasser. Man erhält eine trübe Lösung, die an der Luft bald bräunlich wird. Eine Auflösung muſs daher bald in Gebrauch genommen werden. Eisenoxydulsalze geben einen dunkelgrünlichen, Zinnchlorür oder Thonerde einen gelben Niederschlag. Die Färbungen mit Flavin sind denen des Gelbholz und der Querzitronrinde gleich. Der Farbstoff wird nur für Wollfärberei benutzt. Man färbt in einem Bade wie bei Querzitron. Der Farbton richtet sich nach der Menge des benutzten Flavins. Statt Weinstein kann man Oxalsäure nehmen. Flavin wird häufig bei Herstellung von Scharlachfarben als Zusatz zu Cochenille genommen, sowie überall da, wo ein gutes, helles Gelb verlangt wird.

4. Curcuma oder Gelbwurzel. Curcuma sind die getrockneten Wurzeln des Curcuma-Ingwers (Curcuma longa), einer in China und Ostindien heimischen Pflanze. Die langen oder runden Wurzelknollen sind hart und schwer, im Bruche glänzend, äuſserlich hellgelblich oder

braun, innen safrangelb, von gewürzartigem Geruch und bitterem Geschmack. Aufser in Wurzeln erscheint Curcuma häufig in gemahlenem Zustande als Pulver. Diese Form wird jedoch, wie gewöhnlich in diesem Zustande, verfälscht und zwar hier mit dünnen Wurzelfasern, Erbsenmehl, Sand u. s. w. Die Gelbwurzeln enthalten als färbenden Bestandteil einen schwachsauren Farbstoff, das Curcumin. Die beste, farbreichste Sorte ist chinesische Curcuma. Andere sind Bengal-Madras- und Java Curcuma. Zu den billigeren Sorten gehören Malabar-Curcuma, kleine zusammengeschrumpfte Knollen. Curcuma findet trotz geringer Lichtechtheit ziemlich ausgedehnte Anwendung; in der Baumwollfärberei namentlich zum Abtönen roter Farben, z. B. des Safranins, in der Woll- und Seidenfärberei zum Färben billiger zusammengesetzter Farben wie braun, olive. Curcuma besitzt auch die Eigenschaft, ohne weitere Beizen die verschiedenen Fasern zu färben, wie die neuern Benzidinfarbstoffe.

Baumwolle wird ohne weitere Beize schön gelb gefärbt. Die Farbe ist jedoch unbrauchbar, indem sie unecht gegen Licht, Seife und Alkali ist. Sogar Speichel reicht hin, die Farbe zu röten. Die gelbe Farbe läfst sich indessen jedesmal durch Säure wiederherstellen. Ebenso ist es in der Wollfärberei. Hier wird ebenfalls ohne Beize bei mittlerer Temperatur gefärbt. Lebhafter wird die Farbe, wenn die Wolle vorher mit Thonerde oder Zinnsalz gebeizt worden.

5. Wau. Auch Waude, Streichkraut, Färbergras, Färberreseda oder Gelbkraut genannt, ist eine in Mittel-Europa angebaute oder auch wild wachsende krautartige Pflanze (Reseda luteola), welche seit ältesten Zeiten

zum Gelbfärben dient, deren Gebrauch durch Querzitron und gelbe Teerfarben aber bedeutend abgenommen. Die Pflanze wird nach dem Aufblühen geerntet und getrocknet. Die ganze Pflanze aufser der Wurzel dient zum Gelbfärben. Das getrocknete Kraut sieht lebhaft gelb aus. Der französische Wau von Rouen wird am meisten geschätzt, weniger der englische und deutsche. Letzterer kommt aus der Gegend von Halle, Erfurt und Magdeburg. Der färbende Bestandteil ist das Luteolin, welches 1832 von Chevreul aufgefunden wurde. Die Abkochung hat eine gelbe Farbe, die beim Verdünnen mit Wasser grünlich wird, einen eigentümlichen Geruch und bitteren Geschmack. Durch Alkalien wird die Abkochung dunkelgelb, durch Schwefelsäure rot; Alaun oder Zinnsalz bringen einen gelben, schwefelsaures Eisenoxydul einen olivbraunen Niederschlag hervor. Wau liefert ziemlich echte, etwas grünlichgelbe Farbtöne, die durch verschiedene Salze geändert werden können. Wird nur noch in der Woll- und Seidenfärberei angewandt. Auf Baumwolle erhält man keine seifenechten Farbtöne.

Baumwolle kann man wie mit Querzitron färben, also Beizen mit essigsaurer Thonerde, Befestigen durch Kreidebad und Ausfärben unter Zusatz von schwefelsaurem oder essigsaurem Kupfer. Es wird ein dunkleres Gelb erhalten. Durch ein Krappbad wird ein Orangegelb erzielt. Um Olivfarben zu erreichen, wird die essigsaure Thonerde mit holzessigsaurem Eisen vermischt oder die gelbgefärbte Ware durch holzessigsaures Eisen genommen. Wird das Oliv im Krappbad weiter behandelt, so gewinnt man ein dunkelbraun. In Verbindung mit Indigoküpengrund erhält man schöne grüne Schattierungen.

Wolle wird mit schwefelsaurer Thonerde oder Alaun mit oder ohne Zusatz von Weinstein vorgebeizt und im besonderen Bade gefärbt. Die Farbe ist ziemlich licht- und walkecht. Durch einen Zusatz von Zinnsalz zum Färbebade erhält der Farbton einen grünlichen Schein. Setzt man beim Ansieden schwefelsaures Eisenoxydul hinzu oder siedet man mit schwefelsaurem Eisenoxydul und Weinstein an, so erhält man olivfarbige, beizt man mit 8 % Zinnsalz und 8 % Weinstein orangegelbe Töne.

Vielfache Anwendung findet Wau in der Seidenfärberei, weil die erzielten Töne licht- und seifenecht sind. Die Seide wird zunächst mit Seife abgezogen, dann mit Alaun gebeizt, gespült und im besondern Bade ausgefärbt. Nach dem Färben folgt Schönen im frischen Seifenbade und Durchnehmen in schwachem Essigsäurebade, um der Seide den gewünschten Griff zu geben.

6. Auramin. (Bad. Anil.- u. Soda-Fabr.). Ein gelbes Pulver, das sowohl in Wasser wie in Alkohol löslich ist. Der Farbstoff ist oft stark dextrinhaltig. Besonders zum Färben von Baumwolle geeignet, auf welcher ein reines, schönes Gelb erzeugt wird, das licht- und seifenecht ist. Der Farbstoff ist ferner geeignet, mit anderen Farben zusammen verwendet zu werden, um Mischfarben zu erreichen, z. B. mit Safranin für türkischroten Ton. Auramin mufs in heifsem Wasser bei 50—80° gelöst, darf aber nicht gekocht werden, da hierbei der Farbstoff sich zersetzt. Auch das Färben darf nicht kochend vorgenommen werden. Die Baumwolle wird mit Tannin und Brechweinstein gebeizt und in besonderem Bade aus-

gefärbt. Man geht kalt ein und steigert die Temperatur allmählich auf 60° C. Für helle Farben wird weniger Beize und Farbstoff genommen. Jute wird ohne weitern Zusatz bei 70—80° C. gefärbt. Wolle färbt man im neutralen Bade bei 60—70° C. Man erzielt eine reine, lebhaft gelbe Farbe. Der Zusatz von Säure mufs unbedingt vermieden werden, da die Farbe sehr empfindlich gegen Säure ist. Seide wird ebenfalls in neutralem Bade gefärbt. Die Farblösung wird in mehreren Anteilen allmählich zugesetzt. Nach dem Färben wird mit Essigsäure geschönt.

7. Chrysoidin. Ein rotbraunes, krystallinisches Pulver oder auch dunkelviolette Krystalle, die in Wasser und Alkohol löslich sind. Der Farbstoff kommt vielfach in Farbenstoffgemischen vor, z. B. mit Fuchsin gemengt als Kardinal, mit Safranin als Baumwollponceau, Neurot, Scharlach für Baumwolle. Auf Wolle und Seide wird der Farbstoff wenig, sehr häufig dagegen auf Baumwolle angewandt.

In der Baumwollfärberei dient er zur Erzeugung verschiedener Abtönungen von Orange, ferner für Mischfarben, wie Oliv, Braun, Scharlach, indem er mit Safranin, Methylgrün, Methylviolett, Methylenblau u. s. w. in einem Bade gefärbt werden kann. Man beizt mit Tannin und Brechweinstein. Bei hellen Farben ist keine Beize erforderlich, da der Farbstoff auch ohne Beize auf die Faser zieht. Bei dunklen Farben wird stets Tannin, Sumach, Galläpfel oder Catechu gebraucht. Jute wird bei 90° C. ohne Beize gefärbt. Seide färbt man mit oder ohne Zusatz von etwas Seife bei 60° C.

8. Phosphin. Ein gelbes, leicht in Wasser und Alkohol lösliches Pulver. Im Handel auch unter dem

Namen Ledergelb, Philadelphiagelb, Anilinorange, Nankinggelb. Der Farbstoff ist oft mit Chrysoidin gemengt. Er wird in derselben Weise wie Fuchsin auf alle Fasern gefärbt, findet jedoch wegen des hohen Preises nur beschränkte Anwendung in der Baumwoll- und Seidenfärberei. Auf Baumwolle erhält man, mit essigsaurer Thonerde vorgebeizt, eine nankinggelbe Farbe, welche das Seifen verträgt, aus welchem Grunde der Farbstoff Orlean ersetzt. Die neuern unten angeführten Benzidinfarben verdrängen jedoch den Farbstoff. Wolle wird ohne Beize gefärbt. Seide wird im reinen Seifenbade gefärbt und nachher mit Essigsäure geschönt.

9. Flavanilin. Ein hellgelbes Pulver, leicht löslich in Wasser und Alkohol. In derselben Weise wie Fuchsin auf alle Fasern gefärbt, erhält man einen schönen gelben, jedoch nicht lichtechten Farbton. Baumwolle wird mit Tannin und Brechweinstein vorgebeizt. Bei Wolle wendet man zweckmäfsig wie bei Malachit-Grün (s. dieses) Natriumthiosulfat, die sogen. Schwefelbeize, an. Seide wird in schwach angesäuertem Seifenbade gefärbt und nachher mit Essigsäure geschönt.

Flavanilin S ist das sulfosaure Salz des Farbstoffs. Wird nur auf Wolle und Seide verwendet.

10. Uranin. Ein rotbraunes, leicht in Wasser lösliches Pulver. Wird nur in der Seidenfärberei gebraucht. Der Farbstoff führt auch den Namen Chrysolin. Die erzielte Farbe ist der mit Curcuma erhaltenen ähnlich, jedoch lichtechter als letztere. Seide wird in mit Essigsäure gebrochenem Seifenbade gefärbt und nachher mit Essigsäure geschönt. Einen besseren Erfolg soll vorheriges Beizen mit Alaun geben.

11. Galloflavin W. (Bad. Anilin und Sodafabrik) 1886. Ein aus Gallussäure dargestellter Farbstoff, der in Form eines schmutzig gelben Teiges in den Handel gelangt. Die Anwendungsweise auf Baumwolle und Wolle ist der des Alizarins gleich. In der Wollfärberei kann der Farbstoff an stelle von Gelbholz und andern Pflanzen-Farbstoffen eintreten. Ferner ist er geeignet in Verbindung mit den übrigen Alizarinfarben aufgefärbt zu werden. Als Beize wird doppeltchromsaures Kali und Weinstein benutzt. Baumwolle beizt man vorher mit essigsaurem Chrom oder Chlorchrom. Man erhält einen gelboliven Farbton, der sehr echt ist. Als Beize kann ferner essigsaure Thonerde und holzessigsaures Eisen dienen.

12. Alizarinorange oder Nitroalizarin. 1876. Wird durch Einwirkung von salpetriger Säure auf Alizarin gewonnen. Der Farbstoff bildet einen orangefarbigen Teig. Die Anwendungsweise entspricht vollkommen der des Alizarins. Obwohl die Farbe an Echtheit den übrigen Alizarinfarben gleich kommt, findet der Farbstoff doch nur beschränkte Anwendung in der Wollfärberei. Man befestigt meist mit Chrom- und Thonerdebeizen und giebt er bedeutend gelbere Farbtöne als Alizarinrot. Der Farbstoff wird hauptsächlich in Verbindung mit andern Alizarinfarben verwendet. Mit 3 % doppeltchromsaures Kali und $2\frac{1}{2}$ % Weinstein angesotten, erhält man ein braunrot, mit 3 % schwefelsaurer Thonerde oder Alaun und 2 % Weinstein einen orangefarbigen Ton. Dem Färbebad setzt man keine Essigsäure zu. Durch Zusatz von essigsaurem Kalk wird die Farbe dunkler. Rötlicheres orange wird erhalten, wenn man mit 1 % Zinnsalz und $1\frac{1}{2}$ % Weinstein beizt.

13. Chinolingelb. (Akt.- Ges. f. Anilin-Fabr.) Der Farbstoff gehört zu den Chinolinfarbstoffen. Er bildet ein gelbes, in Wasser leicht lösliches Pulver, welches auf Wolle und Seide eine lebhaft rein gelbe Farbe giebt. Baumwolle wird mit essigsaurer Thonerde von 2° B vorgebeizt und bei 30—40° C. ausgefärbt. Wolle färbt man kochend heifs unter Zusatz von Glaubersalz und Schwefelsäure oder Weinstein zum Färbebade. Der Farbton ist ziemlich licht- und walkecht. Der Farbstoff ersetzt die Pikrinsäure. Seide wird in mit Essigsäure gebrochenem Seifenbade gefärbt.

14. Pikrinsäure. Die hellgelben Krystalle lösen sich leicht in Wasser und Alkohol mit schön gelber Farbe. Die Lösung schmeckt bitter. Obwohl der Farbstoff durch eine Anzahl anderer Farbstoffe ersetzt werden kann, ist die Verwendung für Wolle und Seide doch noch sehr grofs. Auf Baumwolle läfst er sich nicht färben. Auf tierischer Faser giebt Pikrinsäure einen rein gelben Farbton, der jedoch an der Luft bald braun wird und der das Walken nicht verträgt. Der Farbstoff wird meistens zum Abtönen anderer Farben benutzt oder zur Erzeugung von Mischfarben, wie z. B. mit Methylgrün und Indigokarmin zu einem gelblich-grünen, mit Säureviolett zu einem olivfarbigen Ton u. s. f. Auf Wolle wird 1—8 % Farbstoff mit Zusatz von 2—4 % Schwefelsäure gefärbt. Man kann auch vorher mit Alaun und Weinstein beizen. Das Färbebad zieht nicht aus. Seide wird in mit Schwefelsäure oder Essigsäure gebrochenem Bastseifenbad oder auch mit Säure allein gefärbt.

15. Naphtolgelb. Ein rötlich gelbes Pulver, das sich ziemlich leicht im Wasser löst, jedoch die Eigenschaft besitzt, beim Erkalten zum Teil wieder in fester Form

auszuscheiden. Die Farblösung darf daher nur warm verwendet werden. Der Farbstoff ersetzt die Pikrinsäure auf Seide und auf Wolle. Das Färbeverfahren ist genau dasselbe. Die reine gelbe Farbe schmutzt jedoch ab, wenn auch weniger als Pikrinsäure. Der Farbton ist nicht sehr licht- und walkecht. Im Handel unter verschiedenen Beinamen: Martiusgelb, Manchestergelb, Naphtalingelb, Anilingelb, Goldgelb, Safrangelb, Primelgelb. Auf Wolle färbt man in saurem Bade bei Zusatz von Schwefelsäure oder Essigsäure. Statt dessen kann man auch Alaun verwenden. Auf Seide wird wie bei Pikrinsäure gefärbt.

Naphtolgelb S ist das sulfosaure Salz des Naphtolgelbs. Der Farbstoff bildet ein orangegelbes Pulver, welches leicht in Wasser löslich ist. Der Farbstoff ist nur zum Färben von Wolle und Seide geeignet. Der Farbton ist waschechter als der mit Pikrinsäure oder Naphtolgelb. Die Farbe schmutzt nicht ab. Man kann sowohl den Farbstoff für sich, als in Verbindung mit andern sauren Farbstoffen färben. Im Handel auch unter den Namen: Säuregelb, Echtgelb, Citronin, Anilingelb, Schwefelgelb. Auf Wolle wird mit Glaubersalz und Schwefelsäure oder mit Weinsteinpräparat gefärbt, auf Seide in mit Schwefelsäure schwach angesäuertem Bade.

16. Echtgelb. Dieser Farbstoff, auch Säuregelb, Solidgelb oder Neugelb genannt, bildet ein gelbes, in heifsem Wasser mit gelber Farbe, in Alkohol jedoch schwer lösliches Pulver. Der Farbstoff ist weniger als selbständige Farbe zu gebrauchen, da der Farbton wenig lebhaft ist und einen geringen Stich ins Rote besitzt, dagegen vortrefflich zur Herstellung von Misch-

farben wie grün, braun, oliv, an stelle von Pflanzenfarbstoffen wie Curcuma geeignet. Man kann den Farbstoff mit andern sauren Farbstoffen wie Säurefuchsin, Echtrot, Indigokarmin u. s. w. verbinden. Echtgelb giebt eine licht- und walkechte Farbe, die nicht abschmutzt. Das Färben auf Wolle geschieht in saurem Bade mit Glaubersalz und Schwefelsäure oder mit Weinsteinpräparat. Der Farbstoff zieht langsam auf die Faser. Seide wird in mit Schwefelsäure schwach gebrochenem Bastseifenbade oder in saurem Bade ohne Seife gefärbt. Man schönt nachher mit Schwefelsäure oder Essigsäure.

17. Citronin. Aus Orange IV dargestellt. Ein braungelbes Pulver, das in heifsem Wasser leicht löslich ist. Der Farbstoff giebt ein sehr lebhaftes Gelb. Wird namentlich in der Seidenfärberei gebraucht, wo derselbe Curcuma gänzlich verdrängt und zur Herstellung von Mischfarben wie braun, olivgrün u. s. f. dient. Auf Baumwolle ist die Farbe nicht waschecht. Im Handel führt der Farbstoff verschiedene Bezeichnungen: Azoflavin, Indischgelb, Azogelb, Neugelb, Jasmin, Helianthin, Heliosin, Curcumeïn. Das Färbeverfahren auf Wolle und Seide ist wie bei Echtgelb. Ein besonders lebhaftes Gelb soll man erhalten, wenn man statt Schwefelsäure 10 % Alaun dem Färbebade zusetzt. Jute wird unter Zusatz von etwas Schwefelsäure gefärbt.

18. Tartrazin. Ein orangegelbes Pulver, das im Wasser leicht löslich ist. Der Farbstoff hat namentlich für die Wollfärberei Bedeutung, insofern ein lebhaft gelber Farbton, der lichtbeständig ist, erreicht wird. In letzterer Beziehung übertrifft derselbe den Farbton des Flavins und des Naphtolgelbs. Der Farbstoff läfst sich

leicht in Mischung mit sauren Farbstoffen auffärben und zieht gleichmäfsig auf die Faser. Auf Wolle wird mit Glaubersalz und Schwefelsäure oder mit Weinsteinpräparat gefärbt.

19. Orange IV. Ein orange- gelbes Pulver, das leicht in heifsem Wasser, schwer in kaltem Wasser und Alkohol löslich ist. Beim Erkalten scheidet der Farbstoff aus der Lösung im festen Zustande aus, weshalb stets die warme Farbstofflösung anzuwenden ist. Der Farbstoff führt viele Bezeichnungen wie: Diphenylaminorange, Tropaeolin OO, Orange N, Gelb N, Orange GR, Anilinorange N extra, Säuregelb kryst., Echtgelb, Säuregelb. Ebenso wie Echtgelb ist Orange IV in aufserordentlich grofser Anwendung sowohl zur Herstellung orangegelber oder goldgelber Farben als auch zu Mischfarben, da man mit allen Säurefarben in gleichem Bade färben kann. Ein Überschufs von Säure beim Färben mufs jedoch vermieden werden, da solcher den Farbton ins orange treibt. Wolle wird mit Glaubersalz und Schwefelsäure oder mit Weinsteinpräparat oder nur mit Essigsäure im Färbebade gefärbt. Seide wird in einem mit Schwefelsäure angesäuerten Bastseifenbade oder auch mit Essigsäure allein gefärbt. Nach dem Färben wird mit Essigsäure geschönt, abgewunden und getrocknet. Auf Baumwolle ist der Farbstoff nicht waschecht. Man kann denselben wie Ponceau auffärben oder einfach die Baumwolle mit basischem Alaun vorbeizen und im konzentrierten Farbbade ausfärben. Jute wird unter Zusatz von wenig Essigsäure im kochendem Bade gefärbt.

20. Orange II. Ein rotorangefarbiges Pulver, das in heifsem Wasser leicht löslich ist. Die Verwendung

beschränkt sich auf Wolle und Seide, wo jedoch der Farbstoff in ausgedehntestem Maſse gebraucht wird, sowohl um orange Farben als besonders in Mischung mit Indigokarmin und andern sauren Farbstoffen oder auch mit Farbhölzern, um braune, olive und andere Farbtöne herzustellen. Man erhält beispielsweise eine groſse Zahl Modefarben mit Orange II in Verbindung mit verschiedenen Mengen Indigokarmin und Säurefuchsin. Im Handel führt der Farbstoff verschiedene Namen: Tropaeolin OOO No. 2, Betanaphtolorange, Orange extra, Mandarin, Chrysaureïn, Goldorange. Eine Mischung von Orange II mit Echtrot findet unter dem Namen Rouge français eingang. Orange G (Bad. Anilin und Sodafabrik.) ist ein verwandter Orangefarbstoff, der ein gelbliches Orange erzeugt, während Orange II mehr rotorangen Farbton besitzt. Die Farbe ist sehr lichtecht, etwas weniger walkecht.

Man färbt auf Wolle in kochendem Bade mit 8 % Glaubersalz und 2 % Schwefelsäure oder mit 5 % Weinsteinpräparat. Man kann auch mit $2^1/_2$ % Schwefelsäure allein färben. Bei Seide färbt man in mit Essigsäure oder Schwefelsäure schwach angesäuertem Bade. Sollen mehrere Farben zugleich aufgefärbt werden, so wird in mit Schwefelsäure schwach gebrochenem Seifenbade gefärbt und nachher mit Essigsäure oder Schwefelsäure geschönt. Auf Baumwolle läſst sich der Farbstoff nicht waschecht befestigen. Man färbt wie bei Ponceau.

Orange I. Ein bräunlich orangefarbiges Pulver, das im Wasser leicht löslich ist. Wird bedeutend weniger angewandt, als die vorhergehenden Orange-

Marken. Der Farbton ist rötlicher und bei weitem nicht so lebhaft. In der Wollfärberei meist zu Mischfarben angewandt. Gefärbt wird wie Orange II.

21. Benzidinfarben. Über allgemeine Eigenschaften und Färbeweisen siehe Seite 148.

Chrysamin (Bayer & Co.), auch Flavophenin genannt. Der Farbstoff kommt in Pulver- wie in Teigform in den Handel, je nachdem er für Färberei- oder Druckerei-Zwecke verwendet wird. Das Pulver ist gelbbraun und mit derselben Farbe in Wasser löslich. In kaltem Wasser unlöslich, in kochendem nur sehr schwer löslich, leichter löslich in Alkalien. Die Verwendung als selbständige Farbe sowie zur Erzeugung von Mischfarben hat bedeutend zugenommen. Wie alle Benzidinfarbstoffe läfst er sich leicht auffärben und ist der Farbton selbst luft-, licht- und seifenecht. Empfindlich ist die Farbe gegen starke Mineralsäuren und gegen kupferne Gefäfse als Farbbäder, in welchen der Ton sich in orange umwandelt. In erster Linie dient Chrysamin für Baumwolle, fernerhin für Seide, Halbwolle und Halbseide. Mit Chrysamin gefärbte Baumwolle kann ohne weitere Beize mit beliebigen basischen Farbstoffen wie Fuchsin, Viktoriablau, Malachitgrün, Methylenblau überfärbt werden. Zum Färben eines mittleren Tons auf Baumwolle nimmt man 10 % phosphorsaures Natron, $2^1/_2$ % Seife und 1 % Farbstoff. Das Farbbad mufs möglichst konzentriert gehalten werden. Das Bad wird zum Kochen gebracht, dann geht man mit der Baumwolle ein, hantiert kurze Zeit und läfst sie dann eine Stunde darin ruhen, ohne weiter zu kochen. Nach dem Färben wird gespült. Vor Beginn des Färbens wird die an der Oberfläche erscheinende

Kalkseife abgeschöpft. Das Farbbad zieht nicht aus. Auf mit Thonerde vorgebeizte Baumwolle färbt der Farbstoff schlecht auf, besser wenn mit Chlorchrom vorgebeizt worden. Jute, Hanf, Leinen wird wie Baumwolle gefärbt. Auch Seide kann ebenso gefärbt werden. Nach dem Färben folgt das Schönen mit Essigsäure. Es läſst sich die Seide jedoch auch im reinen Seifenbade ohne phosphorsaures Natron färben, was besonders bei gleichzeitigem Auffärben von Methylviolett, Fuchsin, Safranin zu empfehlen ist. Die Farbe auf Seide ist sehr echt. Auf Halbseide wird wie auf Seide gefärbt. Man erhält ein schönes echtes Gelb. Bei Halbwolle wendet man nur phosphorsaures Natron an.

Curcumin S (Leonhard & Co.). Ein tiefbraunes Pulver, das in Wasser leicht löslich ist und auf Baumwolle einen orangegelben Ton giebt. Die Waschechtheit ist nicht so groſs, wie bei Chrysamin. Der Farbstoff dient nur zum Färben von Baumwolle. Man färbt mit Zusatz von 20 % Kochsalz und ½ % Oxalsäure oder statt letzterer mit Essigsäure in lauwarmem Bade während einer Stunde aus, ringt ab, spült und trocknet.

Hessischgelb (Leonhard & Co.) 1886. Ein rotbraunes Pulver, das in heiſsem Wasser leicht löslich ist. Der Farbstoff verhält sich genau wie der vorhergehende und wird ebenfalls nur auf Baumwolle gefärbt. Der Farbton ist etwas röter. Die Farbvorschrift lautet: Man gebe 10 % Kochsalz ins Färbebad, setze die Farbstofflösung hinzu und gehe dann mit der Baumwolle ein. Gleichzeitig werden noch 10 % Türkischrotöl zugegeben. Nach einstündigem Hantieren ist der Farbton erreicht. Man spült und trocknet. Die Farbe ist lichtecht. Beim Färben sind kupferne Gefäſse zu vermeiden.

Brillantgelb (Leonhard & Co.). 1886. Ein hellbraunes Pulver, das sich in heifsem Wasser leicht mit rotgelber Farbe löst. Der Farbstoff schliefst sich in seinen Eigenschaften den vorhergehenden an und wird meistens auf Baumwolle angewandt. Man erhält einen reinen goldgelben Farbton, der jedoch im Gegensatz zu den vorhergehenden gleichen Farben von Seife und alkalischen Mitteln gerötet wird. Man färbt mit 20 % Kochsalz und 2 % Essigsäure von 6° B während $^1/_2$ Stunde bei einer Temperatur von 60—70° C. Abwinden, Spülen und Trocknen. Zum Färben von Halbseide nehme man für jedes kg 50 l Wasser und füge 35 % Kochsalz, 20 % Türkischrotöl und 5 % Farbstoff hinzu. Letzterer sei vorher in Wasser gelöst worden. Halbwolle wird unter Zusatz von 15—20 % Kochsalz 1—2 % Oxalsäure und je nach Farbton mit 2—4 % Farbstoff während $^1/_2$ Stunde bei 50—60° C. gefärbt.

Mikadoorange R, 2R, G (Leonhard & Co.) 1888. Diese Farbstoffe gehören einer ganz neuen Klasse von Benzidin-Farbstoffen an. Sie färben ohne vorherige Beize Baumwolle und Seide, nicht aber Wolle, wie dies doch mehr oder weniger alle übrigen Benzidinfarbstoffe thun. Die Farbtöne sind dabei licht- und waschecht. Es ergiebt sich hieraus ein Vorteil für das Färben gemischter Waren, indem der Wolle leicht ein anderer Farbton gegeben werden kann, als der Baumwolle und der Seide. Auf Halbseide erreicht man gleichmäfsige und glänzende Farben. Die Farbstoffe lassen sich auch wie die übrigen Benzidinfarbstoffe als Beize für andere basische Farbstoffe benutzen, die ohne weiteres auf die orangegefärbte Faser aufziehen. Die Färbevorschrift lautet: Man bereitet für 100 Teile Baumwolle ein Bad von 2500

Teilen Wasser mit 2—6 Teilen Farbstoff, geht mit der Baumwolle ein, bringt zum Kochen und fügt allmählich 25 Teile Kochsalz hinzu, läfst $^1/_2$ Stunde kochen, spült und trocknet. Seide wird im schwefelsauren Bade gefärbt, dann in einem lauwarmen schwachen Seifenbade, welches für jeden Liter Wasser 3 g Seife enthält, kurze Zeit geseift, hierauf gespült und getrocknet. Bei Halbseide nimmt man auf 10 kg Stoff 500 l Wasser und je nach Farbton $^1/_4$—$^1/_2$ kg Farbstoff, fügt dem Bade 2 l Essigsäure von 5° B hinzu und 5 kg Kochsalz, geht handwarm ein, hantiert eine Stunde lang heifs und seift, spült und trocknet wie bei Seide.

22. Primulin (Brook, Spiller & Co.). Dieser jüngste Azo-Farbstoff scheint allen Anforderungen der Praxis an einen gelben Farbstoff zu genügen, da die Farbe ebenso leicht herzustellen ist, wie die vorgenannten gelben Farbstoffe und dabei nicht so empfindlich gegen Mineralsäuren und Kupfersalze ist. Seinem Verhalten nach kann Primulin zu den Benzidinfarbstoffen gerechnet werden. Der Farbstoff bildet ein schmutzig gelbes Pulver, welches sich in heifsem Wasser leicht, in Alkalien dagegen schwer löst. Die Lösung in starker Schwefelsäure erscheint mit gelber Farbe und blauer Fluoreszenz. Verdünnt man diese Lösung, so fällt das Primulin als orangegelber Niederschlag zu Boden. Primulin färbt im neutralen oder alkalischen Bade ungebeizte Baumwolle Schlüsselblumengelb, Primelgelb. Die Verwandtschaft des Farbstoffs zur Faser wird durch Zusatz von schwefelsaurem Natron, salpetersaurem Natron, Soda oder Kochsalz erhöht. Man kann durch gröfseren oder geringeren Zusatz jeden Farbton erreichen. Als Zusatz zum Färben wendet man ausschliefslich Kochsalz an.

Man färbt im kochenden Bade und wäscht später gut aus. In gleicher Weise wird auf allen andern Fasern, auf Wolle, Seide und gemischte Waren eine schwefelgelbe Farbe erzielt, die vollkommen wasch- und alkaliecht ist, durch Säuren jedoch in Goldgelb umgewandelt wird, wenn auch nicht so stark wie Chrysamin. Die Vereinigung von Primulin mit andern Farbstoffen auf Wolle ergiebt beständigere Farbtöne als auf Baumwolle. So erhält man auf Küpengrund ein echtes Dunkelgrün.

Beim Färben gemischter Ware ist zu bemerken, dafs man die Anziehungskraft der verschiedenen Fasern durch Zusatz von Soda oder durch Verminderung der Temperatur des Primulinbades ausgleicht. Durch letzteres wird das schnelle Aufgehen des Farbstoffs auf Wolle und Seide gehindert, dasjenige auf Baumwolle dagegen befördert. Säure bewirkt das Gegenteil. Beim Färben von Wolle und Seide kann daher das Färben auch in leicht mit Essigsäure angesäuertem Bade geschehen.

23. Ingrainfarben oder Entwicklungsfarben: Gelb, Orange, Marron, Braun, Purpur, Scharlach, Karmoisin, Rot. Durch Verbinden des Primulins mit Phenolen und Aminen entstehen leicht auf der Faser selbst Azofarbstoffe. Man erreicht die mannigfachsten Farbtöne, die sich durch grofse Wasch-, Walk- und Säure-Echtheit auszeichnen, weit mehr als die Benzidinfarbstoffe. An Echtheit können sie den Alizarinfarbstoffen nahe gestellt werden. Vor diesen haben sie noch den Vorteil, dafs sie unter gewöhnlicher Behandlung nicht bluten. Die Echtheit beruht sichtlich in der innigen Verbindung des gebildeten Azofarbstoffs mit der Faser. Die Herstellung dieser sogenannten In-

grain- oder Entwickelungsfarben geschieht in drei Bädern, ein für die Praxis neue Färbemethode. Man färbt zunächst die betreffende Baumwoll-, Woll- oder Seidenfaser, wie oben angegeben, mit Primulin (1. Bad: Primulinbad). Nach dem Spülen gelangt dann die Ware in ein kaltes Bad mit salpetrigsaurem Natron oder Nitrit. Der Farbstoff wird diazotirt. (Azote = Stickstoff) Die Faser wird hierbei orange. (2. Bad: Nitritbad). Schliefslich folgt nach abermaligem guten Spülen ein Bad mit dem betreffenden Phenol oder Amin, dem Farbstoffentwickler. Auf der Faser entstehen sofort die gefärbten Azoverbindungen. Die englische Fabrik hat Entwickler für folgende Farben auf den Markt gebracht: Gelb, Orange, Marron, Braun, Purpur, Scharlach, Karmoisin, Rot. (3. Bad: Entwickelungsbad).

Mit einziger Ausnahme des Marron - Entwicklers, der nicht mit Wolle sich verbindet, lassen sich alle auf jede Faser mit fast derselben Leichtigkeit befestigen.

Primulin- wie die Ingrainfarben dienen wie die aufgefärbten Benzidinfarbstoffe als Beizen für die basischen Teerfarben, so dafs sie ohne weiteres mit denselben überfärbt werden können.

1. Bad: Primulinbad: Die anzuwendende Farbstoffmenge richtet sich nach dem zu erreichenden schwächeren oder stärkeren Farbton. Für Ingraingelb und Orange nimmt man 3 %, für Ingrainrosa $^1/_4$—$^1/_2$ %, für alle übrigen Farben 5 % Primulin und 5 % Kochsalz. Das Bad ist stets konzentriert zu halten. Im andern Falle wird die Farbe zu schwach ausfallen. Die Anwendung einer gröfsern Prozent - Menge Kochsalz ist schädlich, da hierdurch ein Teil des Farbstoffs zu Boden

geschlagen und der Farbton selbst matt und unrein erscheinen wird. Nach dem Färben wird gut gewaschen, damit die Ware nicht abfärbt. Das Färbebad zieht nicht aus und kann zu weiteren Färbungen benutzt werden. Man braucht dann nur 2 % Farbstoff und ½ % Kochsalz beizufügen, um wieder von neuem färben zu können.

2. Bad: Nitritbad: Die anzuwendende Menge von salpetrigsaurem Natron oder Sodanitrit wird auf die zur Verwendung gelangende Wassermenge bezogen. Je mehr Wasser, desto mehr Nitrit. Auf 300 l Wasser nimmt man 2 kg salpetrigsaures Natron. Das Nitritbad wird mit einer ziemlich starken Menge Schwefelsäure oder Salzsäure versetzt. Das Bad mufs stark sauer sein, nach salpetriger Säure riechen, andernfalls werden matte und ungleiche Farben erreicht. Alsdann mufs das Nitritbad kalt gehalten werden, indem sonst ein Verlust an Nitrit eintritt. Die Fasern müssen ferner von Nitrit ordentlich durchdrungen sein, dürfen jedoch nicht zu lange im Bade ruhen bleiben. Ebenso darf die Ware nach dem Bade nicht lange lagern bleiben, sondern mufs sofort nach sorgfältigem Spülen in das Entwickelungsbad gelangen. Es genügt das Umziehen während 5 Minuten. Das Bad läfst sich verwenden, so lange dasselbe noch nach salpetriger Säure riecht und sauer schmeckt.

3. Bad: Entwickelungsbad: Die Entwickelungsbäder dürfen nicht zu schwach genommen werden. Etwa 5 % Entwickler werden gebraucht. Die Entwickler sind alle in Pulverform. Ihre Zusammensetzung wird vom Entdecker William Green geheim gehalten. Wird das Bad durch ungenügendes, vorhergegangenes Spülen sauer, so

wird sich die Farbe matt oder gar nicht entwickeln. Das Bad kann kalt, warm oder heifs benutzt werden. Bei dichten Geweben oder gemischten Waren wird man stets das letztere vorziehen. Das Bad kann 5 bis 6 mal benutzt werden. Der Entwickler wird, bevor er dem Bade zugesetzt wird, am besten getrennt aufgelöst. Die Entwickler sind alle von gleicher Stärke. Nur beim Marron-Entwickler mufs die 3fache Menge genommen werden. Bei Herstellung von dunklen Farben, von braun und purpur wird die Ware noch ein zweites Mal durch das Nitritbad und hierauf durch das Entwickelungsbad genommen. Ein wiederholtes Färben mit Primulin ist unnötig.

Alle Vorgänge des Färbens geschehen besser nicht in kupfernen Gefäfsen.

Grüne Farben.

A. Natürliche Farbstoffe.

B. Teerfarbstoffe.

Basische: 1. Malachitgrün
2. Brillantgrün
3. Alkaligrün
4. Methylgrün

Saure: 5. Alizaringrün
6. Säuregrün
7. Naphtolgrün
8. Coeruleïn

1. Malachitgrün. Der Farbstoff erscheint in grünglänzenden Krystallen oder in Pulverform, je nachdem das schwefelsaure, oxalsaure oder Zinkdoppelsalz der Farbbase vorkommt. In heifsem Wasser wie in Alkohol

ist der Farbstoff mit blaugrüner Farbe löslich. Kalkhaltiges Wasser schadet der Farbe, weshalb etwas Essigsäure dem Färbebad zugesetzt werden mufs. In den Handel gelangt der Farbstoff unter verschiedenen Namen: Solid- oder Echtgrün (Cassella & Co.), Viktoriagrün (Bad. Anilin- und Sodafabrik), Neugrün, Bittermandelölgrün, Benzaldehydgrün, Benzoylgrün, Benzalgrün, Krystallgrün, Neuviktoriagrün, Diamantgrün. Der Farbton des Farbstoffs ist ein blaustichiges Grün. Der Farbstoff wird sowohl für Baumwolle, wie Wolle und Seide sehr viel gebraucht. In Verbindung mit Methylviolett erhält man ein Blau, mit Methylviolett und Orange IV ein Indigoblau, einen Ersatz für Indigo karmin, mit Auramin ein Gelblichgrün.

Baumwolle wird mit Tannin und Brechweinstein oder mit Sumach und Brechweinstein gebeizt und dann kalt, später im lauwarmen Bade während $^1/_2$ Stunde ausgefärbt. Man trocknet, ohne zu waschen. Das Färbebad wird nicht erschöpft. Für lebhafte Farben kann mit Türkischrotöl und Alaun oder schwefelsaurer Thonerde vorgebeizt werden. Man kann auch mit Alaun oder schwefelaurer Thonerde allein beizen und die Beize dann durch phosphorsaures Natron befestigen. Ein recht dunkles Grün wird erzielt, indem man zunächst mit Tannin oder Sumach beizt, dann in schwacher holzessigsaurer Eisenbeize durchzieht und hierauf ein Kreidebad nimmt. Jute wird kochend ohne weiteren Zusatz gefärbt.

Wolle kann im neutralen Bade ohne weiteren Zusatz gefärbt werden, vorausgesetzt, dafs das Wasser kalkfrei ist. Andernfalls wird etwas Weinsteinpräparat zugefügt. Man hantiert $^1/_2$ Stunde, wäscht und trocknet. Statt

Weinsteinpräparat kann Alaun oder schwefelsaure Thonerde oder Glaubersalz und Schwefelsäure genommen werden. Die nach solchem Verfahren erzielte Farbe ist indessen nicht walk- und lichtecht und schmutzt ab. Ein besserer Erfolg wird bei Anwendung von folgendem etwas umständlicherem Beizverfahren, nämlich des Vorbeizens der Wolle mit sogenannter Schwefelbeize, erreicht: Man legt die Wolle bei 40° C. in eine Lösung von 10—20% Natriumthiosulfat oder unterschwefligsaures Natron welcher 2—5% Schwefelsäure von 66° B oder Salzsäure von 20° B zugesetzt worden, steigert die Temperatur innerhalb 1 Stunde auf 80° C. und wäscht dann gut aus. Andere geben noch 5—10% Alaun zu, um das Filzigwerden der Wolle zu verhindern. Im besondern Bade wird dann bei 50—60° C. unter Zusatz von 2—4% Borax oder essigsaurem Natron ausgefärbt. Der Zusatz neutralisiert die Säure, die nach dem Waschen noch in der Wolle zurückbleiben könnte. Im getrenntem Bade, findet zweckmäfsig das Abtönen mit Pikrinsäure statt. Will man in demselben Bade abtönen, so kann man nur Naphtolgelb oder Echtgelb hierzu verwenden. Ein bläulichgrün erhält man durch Zusatz von Indigokarmin oder Methylviolett.

Seide wird in mit Essigsäure oder Schwefelsäure ganz leicht gebrochenem Bastseifenbade gefärbt. Nach dem Färben schönt man mit Essigsäure. Für gelblichgrün wird im besondern Bade bei mittlerer Temperatur ein gelber Farbstoff, Naphtolgelb oder Pikrinsäure, aufgefärbt.

Zum Färben vermeide man kupferne Gefäfse und wende nur Holzgefäfse oder innen verzinnte Kupferkessel an.

2. Brillantgrün. Dieser Farbstoff, dem vorhergehenden sehr nahe verwandt, erscheint in goldglänzenden kleinen Kystallen, die jedoch ihren Glanz verlieren und blaugrün werden. Der Farbstoff ergiebt ein schönes Gelblichgrün. Die Färbekraft ist etwas schwächer. Im Handel erscheint er unter verschiedenen Namen wie: Solidgrün J, Neuviktoriagrün (Bad. Anilin- und Sodafabr.), Chinagrün (Bayer & Co.), Smaragdgrün (Bayer & Co.), Diamantgrün, Aethylgrün, Echtgrün J, Emeraldingrün. Anwendung genau wie vorhin.

3. Alkaligrün oder auch Viridin. Der Farbstoff findet nur beschränkte Anwendung, da er nur aus sauren Bädern gefärbt werden kann. Er hat dieselben Eigenschaften wie Alkaliblau und wird auf dieselbe Weise gefärbt. Durch Mischen von Alkaliblau mit Alkaligrün erzielt man schön grünblaue Farbtöne.

4. Methylgrün. Der Farbstoff, der in dunkelgrünen Krystallen in den Handel gelangt, wird wenig mehr gebraucht. Er ist durch Säuregrün und Malachitgrün fast ganz verdrängt, da diese sowohl billiger als vorteilhafter, weil dauerhafter, zu verwenden sind. Nur vereinzelt ist er noch in der Seidenfärberei in Anwendung, wo er im Bastseifenbad ohne Zusatz von Säure aufgefärbt wird.

5. Alizaringrün SW. (Bad. An.- und Soda Fabr.). 1888. Dieser neueste Alizarinfarbstoff bildet eine braunschwarze Flüssigkeit, mit welcher auf Wolle sich blaugrüne (russischgrüne) Farbtöne erzielen. In Verbindung mit Alizarinblau erhält man in hellen Tönnen schöne grünlich blaue, dem Indigotone nachstehende Farben. Sodann läfst sich der Farbstoff leicht mit den übrigen

Alizarinfarben vereinigt auffärben. Mit Coerulein oder mit Gallein ergeben sich eine grofse Zahl grüner Farbabtönungen, mit Anthracenbraun und Alizarinschwarz Modefarben. Man beizt während $1^1/_2$ Stnnden mit 3% doppeltchromsaurem Kali und $2^1/_2\%$ Weinstein und färbt im besondern Bade aus, wie bei Alizarinrot. Hierbei ist zu bemerken, dafs der Zusatz von Essigsäure allmählich zu geschehen hat. Erst bei 70° C. setzt man die Essigsäure nach und nach in kleinen Anteilen zu, anderfalls die Farbe nicht egal aufgeht. In der ersten Stunde des Ausfärbens darf die Flotte nicht über 60° C. heifs werden, dann erst steigert man die Temperatur zum Sieden und färbt während weiterer $1—1^1/_2$ Stunden aus. Nicht so licht- und walkechte Farbtöne werden beim Vorbeizen mit Alaun und Weinstein erhalten.

6. Säuregrün. Das sulfosaure Alkalisalz des Farbstoffs Malachitgrün kommt unter den Namen Säuregrün, Guineagrün (Akt.-Ges. für Anilin-Fabr.), Helvetiagrün, Lichtgrün S (Bad. Anilin- und Sodafabrik), in den Handel, sowohl in hellgrünen Stücken, in Pulverform als auch als flüssiges Säuregrün. Der Farbstoff ist leicht in Wasser, schwer in Alkohol löslich. Er mufs stets im sauren Bade gefärbt werden. Die Färbekraft ist geringer als die des basischen Malachitgrün. Der Farbstoff ist indessen in vielen Fällen geeigneter, weil er sich mit sauren Farbstoffen wie Säureviolett und Säurefuchsin zu indigoblauen Farbtönen, mit Naphtolgelb zu oliv u. s. w. vereinigen läfst. Der Farbstoff wird nur für Wolle und Seide angewandt. Die Farbe schmutzt nicht ab und ist walkechter wie Malachitgrün. Wolle wird mit Zusatz von Weinsteinpräparat und Schwefelsäure

kochend gefärbt. Man setzt die Farblösung zu, steigert langsam zum Kochen, unterhält dieses $^1/_2$ Stunde, wäscht und trocknet. Man kann auch mit Zusatz von Säure allein färben, da ein Überschufs nichts schadet. Wenn jedoch Neigung zum ungleichmäfsigen Färben eintritt, mufs Glaubersalz zugesetzt werden. Seide wird in mit Schwefelsäure schwach gebrochenem Seifenbade gefärbt und nachher mit Schwefelsäure geschönt. Jute färbt man mit Essigsäure oder Alaun kochend aus.

7. **Naphtolgrün** B (Cassella & Co.). Ein dunkelgrünes, in heifsem Wasser leicht lösliches Pulver. Der Farbstoff ist nur für Wolle und Seide anwendbar und giebt eine dunkelolive Farbe, die licht-, walk- und waschecht ist. Auf Baumwolle ist derselbe nicht zu gebrauchen. Wolle färbt man mit 5 % Weinsteinpräparat, 5 % schwefelsaurem Eisenoxydul und 7 % Farbstoff. An stelle von Weinsteinpräparat kann auch 10 % Glaubersalz und 2—3 % Schwefelsäure treten. Zum Walken diene Seife, nicht Soda.

8. **Coeruleïn**. Dieser Farbstoff, auch Anthracengrün genannt, dargestellt durch Behandeln des Galleins mit concentr. Schwefelsäure kommt in 2 Formen vor, als fester schwarzer Teig, Coeruleïn en pâte, der in Wasser mehr oder weniger unlöslich ist und als Coeruleïn S, ein schwarzes in Wasser, Alkohol und Äther lösliches Pulver, die Bisulfitverbindung des Coeruleïns. Letztere Form läfst sich am besten handhaben und gestattet auch eine bessere Ausnutzung des Farbstoffs. Die Färbekraft des pulverförmigen Coeruleïns ist 4 mal gröfser als die des teigförmigen. Die Farbtöne auf Baumwolle und Wolle sind in bezug auf Licht-

Säure- und Walkechtheit den Alizarinfarben durchaus gleichzustellen. Der Farbton ist olivgrün.

Auf Baumwolle findet das Coeruleïn noch wenig Verwendung. Zweckmäfsig wird nur das pulverförmige Coeruleïn S gebraucht. Die Baumwolle wird zunächst mit Tannin bei 60° C. gebeizt und 4—5 Stunden in dieser Beize ruhen gelassen, hiernach folgt ein wiederholtes Umziehen der Ware durch essigsaure Thonerde. Nach dem Abwinden und Waschen wird ausgefärbt. Für helle Farben kann man unmittelbar ins Färbebad eingehen, bei mittleren Farbtönen geht man vorher noch auf das Tanninbad zurück, bei ganz dunklen Farben von Tannin noch auf ein Bad mit Chromalaun. Beim Färben wird kalt eingegangen, und während einer Stunde die Temperatur auf 90° C. gesteigert. Nach dem Färben wird heifs geseift, dann in kaltem Wasser gespült und getrocknet. Das Wasser darf nicht kalkhaltig sein. Für Baumwollstückwaren empfiehlt die Badische Anilin- und Sodafabrik das Klotzen der Ware mit 850 g. Tragantschleim, 70—100 g Coeruleïn S, 200 g essigsaures Chrom von 10° B, dann zu trocknen und 20 Minuten lang ohne Druck zu dämpfen. Man kann auch wie bei Alizarinrot verfahren, also mit essigsaurer Thonerde beizen, durch Kreidebad befestigen und dann ausfärben.

Gröfsere Anwendung findet Coeruleïn schon in der Wollfärberei. Das Färbeverfahren ist dem für Alizarinrot angeführten durchaus gleich. Es lassen sich alle grünen Farben vom hellsten bis zum dunkelsten Tone herstellen, die bisher auf umständlichere Weise und teils auch weniger echt, durch Auffärben auf Küpengrund mit Gelbholz oder Flavin oder Wau gefärbt wurden. Mit 2 % Farbstoff erhält man ein hellgrün,

mit 5 % ein mittleres olivengrün und mit 10 % eine ganz dunkelgrüne, fast schwarze Farbe. Ferner dient der Farbstoff zum Abtönen von Blau, um indigoblaue Töne zu erreichen. Als Beize ist 3 % doppeltchromsaures Kali und $2^1/_2$ % Weinstein zu empfehlen. Beim Färben ist dasselbe wie bei Alizarinrot zu beachten. Ein Zusatz von Kreide oder von essigsaurem Kalk zum Färbebade ist zu unterlassen, jedoch ist es notwendig, einen Überschufs von Essigsäure anzuwenden, um die im neutralen Bade durch die Anwesenheit des essigsauren Kalks sich vollziehende Kalklackbildung und den damit zusammenhängenden Farbstoffverlust zu verhindern sowie bis zu einem gewissen Grade den Farbstoff in Lösung zu bringen. Beizt man mit 2 % doppeltchromsaurem Kali und färbt mit einer Mischung von Coeruleïn S und Alizarinrot aus, so erhält man echte braune und olive Farben. Mit Thonerdebeizen erhält man blauere, bei Verwendung von Eisenbeize olivgrüne und olivschwarze Farbtöne. Auf Seide findet Coeruleïn noch keine Anwendung, obschon sich echte Farbtöne erzielen lassen. Man kann mit Alaun vorbeizen, im besondern Bade ausfärben und mit Seifenlösung später schönen.

Braune Farben.

A. Natürliche Farbstoffe: 1. Catechu.
B. Teerfarbstoffe: Basische: 2. Vesuvin.
Saure: 3. Echtbraun,
4. Alizarinbraun,
5. Baumwollbraun,
6. Mikadobraun,
7. Ingrainbraun.

1. Catechu, siehe Seite 82.

2. Vesuvin. Der Farbstoff bildet ein schwarzbraunes Pulver, das sich in Wasser und Alkohol mit brauner Farbe löst. Es sind 2 verschiedene Marken im Handel, Vesuvin B mit dunkelbraunem Farbton und Vesuvin R mit rötlichem Farbton. Der Farbstoff findet hauptsächlich in der Baumwollfärberei, in geringem Maſse für Wolle und Seide, Anwendung. Im Handel trägt derselbe folgende Beinamen: Bismarckbraun (Cassella & Co.), Phenylenbraun (Meister, Lucius & Brüning), Zimtbraun, Manchesterbraun, Cannelle, Anilinbraun, Lederbraun, Englischbraun, Goldbraun, Neutralbraun, in Mischung mit Grenadin oder unreinem Fuchsin Havannabraun und Echtbraun.

Baumwolle wird mit Tannin oder Sumach oder Gallus und Brechweinstein gebeizt und im neutralen Bade bei 50—60° C. gefärbt. Die mit dem Farbstoff erzielten Farbtöne sind lebhafter als die mit Catechu hergestellten, aus welchem Grunde oft die Catechufarben mit Vesuvin überfärbt werden. Die Gerbsäure des Catechu dient hier als Beize. Helle braune Farben können ohne Beize mit Vesuvin hergestellt werden. Durch Vermischen von Vesuvin mit andern basischen Farbstoffen werden viele Farbtöne erhalten. Jute wird bei 90° ohne weitere Beize gefärbt. Wolle färbt man ebenfalls im neutralen Bade ohne jeglichen Zusatz. Zur Erzielung eines vollen Farbtons gebraucht man 5—8 % Farbstoff. Durch Zufügen von 4—6 % Alaun oder schwefelsaure Thonerde zum Färbebade wird ein röterer und satterer Farbton erreicht. Seide wird im schwachen Seifenbade bei 60° C. gefärbt. Nach dem Färben wird gewaschen und

16

leicht mit Essigsäure oder Weinsäure geschönt. Auswinden und Trocknen.

3. Echtbraun N (Bad. Anilin- u. Sodafabrik.) Der Farbstoff bildet ein schwarzbraunes Pulver, das in heifsem Wasser löslich ist. Er wird nur auf Wolle und Seide gebraucht. Der Farbton ist tiefbraun. Wolle wird in saurem Bade mit 10 % Glaubersalz und 2 % Schwefelsäure und 2 % Farbstoff gefärbt. Dies Verfahren ist besonders für lose Wolle geeignet. Beim Garn- und Stückfärben wird vorgezogen mit 3 % doppeltchromsaurem Kali und 1 % Oxalsäure oder Schwefelsäure vorzubeizen und im frischen Bade auszufärben. Das Färbebad zieht nicht aus. Seide wird im gebrochenen Seifenbade mit 1 bis 1½ % Farbstoff in einer Stunde bei 60—100° C. gefärbt, gespült und mit 1—2 % Schwefelsäure im besonderen Bade geschönt. Unter denselben Verhältnissen kann auch ohne Beize gefärbt werden. Jute färbt man im kochenden Bade unter Zusatz von etwas Alaun. Auf Baumwolle kann Echtbraun nicht befestigt werden.

Ein ähnliches Verhalten zeigen die braunen Azofarbstoffe der anderen Fabriken, wie das Echtbraun von Meister, Lucius & Brüning und das Säurebraun R der Aktien-Gesellschaft für Anilinfabrikation. Das Naphtylaminbraun der Badischen Anilin- und Soda fabrik giebt einen gelblicheren Farbton, während das Orseillebraun von Bayer & Co. besser für Seide als für Wolle geeignet ist.

4. Alizarinbraun (1886) auch Anthracenbraun oder Anthragallol genannt, kommt als schmutzigbrauner Teig in den Handel. Der Farbstoff findet hauptsächlich in der Wollfärberei Anwendung. Er gehört zur Gruppe

der Alizarinfarbstoffe. Man kann mit ihm Farben vom hellsten Braun (drap) bis zum dunkelsten Braun (tabakbraun) herstellen. Ferner läfst sich der Farbstoff mit allen übrigen Alizarinfarben zur Herstellung einzelner Modetöne vereinigen. So giebt beispielsweise ein Zusatz von Alizarinorange zu Alizarinbraun ein feuriges Rotbraun, das seither mit Blauholz, Gelbholz und Rotholz oder statt letzterem auch mit Sandel erhalten wurde. Ein Zusatz von Cöruleïn zu Alizarinbraun giebt ein Dunkeloliv. Der Farbstoff geht allmählich und gleichmäfsig auf die Faser und ist zum Färben von loser Wolle, Tuch, Kammzug und Garn in gleicher Weise geeignet. Kammzug bleibt dabei weich und offen und wird die Farbe durch starke Wäsche nicht verändert. Die Farbtöne sind wie die Alizarinfarben durchaus licht- und walkecht. Das Färbeverfahren ist sehr einfach und genau wie bei Alizarinrot beschrieben. Man gebraucht als Beize 3 % doppeltchromsaures Kali und $2^1/_2$ % Weinstein. Thonerdebeizen erzeugen ein helles Braun, Zinnsalz ein Rotbraun und schwefelsaures Kupfer ein Kastanienbraun.

4. Baumwollbraun (Cassella & Co.). Auch Cottonbraun genannt. Der Farbstoff gehört in die Reihe der Benzidinfarbstoffe, färbt also Baumwolle ohne weitere Beize. Der Farbton ist rötlich-braun, gegen Säuren und Alkalien unempfindlich. Der Farbstoff kann im alkalischen Bade wie Congorot gefärbt werden, besser ist jedoch im kochenden Bade mit Zusatz von Kochsalz und Potasche oder auch mit letzterer allein zu färben. Mit 10 % Potasche und 10 % Farbstoff erhält man bei kochendem Ausfärben während einer Stunde einen beinahe schwarzbraunen Farbton. Der Farbstoff eignet

sich ebensowohl für helle wie dunkle Färbungen. Das Farbbad zieht nicht aus, kann also zu späteren Färbungen aufgehoben werden.

6. **Mikadobraun** (Leonhard & Co.) 1888. Der Farbstoff bildet ein rotbraunes Pulver und gehört mit dem früher erwähnten Mikadoorange (s. Seite 228) einer neuen Reihe von Benzidinfarbstoffen an. Sie unterscheiden sich von den übrigen, dafs sie nur Baumwolle und Seide, nicht aber Wolle färben. Mikadobraun giebt ein gelbliches Braun (Havannahbraun). Der Farbton ist jedoch bedeutend licht- und waschechter als Vesuvin. Wie Mikadoorange zieht auch Mikadobraun gleichmäfsig auf die Faser. Die Farbe ist voll und feurig. Die Färbevorschrift für Baumwolle und Seide ist gleich der für Orange, nur nimmt man mehr Kochsalz, etwa ebenso viel, wie das Gewicht des zu färbenden Materials beträgt.

7. **Ingrainbraun,** siehe Ingrainfarben Seite 230.

Graue Farben.

Als direkt nur graufärbender Farbstoff ist bis jetzt nur das Nigrosin anzuführen. Aufserdem erhält man ein Grau auf Baumwolle durch Vorbeizen derselben mit Tannin und Durchnehmen durch schwefelsaures Eisenoxydul oder holzessigsaures Eisen, auf Wolle mit geringen Prozentsätzen von Alizarinschwarz (s. dieses).

Nigrosin. Der Farbstoff ist dem früher beschriebenen Indulin nahe verwandt. Auch hier finden sich 2 Formen, in denen der Farbstoff vorkommt, als spritlösliches Nigrosin und als wasserlösliches Nigrosin,

beides grauschwarze Pulver. Das wasserlösliche Nigrosin ist durch Einwirken von konzentrierter Schwefelsäure (Sulfurieren) auf spritlösliches Nigrosin entstanden. Der Farbstoff führt auch die Namen Stahlgrau, Silbergrau u. s. f. Man kann den Farbstoff auf alle Fasern färben, doch ist die Anwendung gering, weil der Farbstoff wenig Deckkraft besitzt. Auf Wolle wird er bestens durch Alizarinschwarz ersetzt. Der mit Nigrosin erhaltene Farbton ist walk-, wasch- und luftecht.

Baumwolle wird im kochenden Bade mit Kochsalz und Schwefelsäure $^1/_2$ Stunde lang behandelt. Man läfst das Bad während des Färbens erkalten. Waschen und Trocknen. Besser wird die Farbe auf Baumwolle, die vorher mit Tannin und Brechweinstein gebeizt worden, befestigt. Jute wird mit wenig Alaun und Schwefelsäure gefärbt. Wolle färbt man mit Zusatz von 5 % Weinsteinpräparat. Man hantiert $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden kochend, wäscht und trocknet. Nach anderer Vorschrift färbt man kochend mit $^1/_2$—1 % Farbstoff, 10 % Glaubersalz, $7^1/_2$ % Schwefelsäure und 5 % schwefelsaure Thonerde. Der Farbstoff wird in mehreren Anteilen zugesetzt. Seide wird im gebrochenen Seifenbad mit 1—$1^1/_2$ % Farbstoff in einer Stunde bei 60—100° C. gefärbt, gespült und mit 1—2 % Schwefelsäure geschönt. Man kann auch ohne Seife färben.

Schwarze Farben.

A. Teerfarbstoffe: 1. Anilinschwarz
2. Alizarinschwarz
3. Naphtolschwarz
4. Wollschwarz
B. Natürl. Farbstoffe: 5. Direktschwarz (Gemisch.)

1. Anilinschwarz. Durch Oxydation von Anilin oder eines Anilinsalzes gelangt man zu einer Klasse von Farbstoffen, die wegen ihrer Unlöslichkeit in den gewöhnlichen Lösungsmitteln in der Färberei und Druckerei nur dann Anwendung finden können, wenn man die Oxydation, welche die Bildung des Farbstoffs hervorruft, auf der Faser vor sich gehen läfst. Aus der Klasse dieser Farbstoffe hat die gröfste, durch Schönheit wie hervorragende Echtheit gegen Säure, Alkalien, Licht u. s. w. gerechtfertigte Bedeutung das Anilinschwarz erlangt, welches zugleich die andern mittels Blauholz dargestellten schwarzen Farben ganz verdrängt hat.

Die Bildung von Anilinschwarz durch Einwirkung von oxydierenden Mitteln auf Anilinöl wurde schon im Jahre 1843 von Fritzsche wahrgenommen. Ein entsprechendes praktisches Verfahren wurde erst von Lightfood im Jahre 1863 zum Bedrucken von Geweben aufgefunden und verwertet. Derselbe nahm salzsaures Anilin, chlorsaures Kali, schwefelsaures Kupfer oder Kupferchlorid und etwas Salmiak. Die Mischung wurde mit Stärke verdickt aufgedruckt, das Gewebe alsdann in einen sogenannten Oxydationsraum, die Hänge, 2 Tage lang gebracht und in alkalischem Wasser gewaschen. Die Mischung griff indessen die Abstrichmesser der Druckmaschinen an. Cordillot liefs deshalb die Kupfersalze weg und setzte an die Stelle derselben Ferridcyanammonium. In der Folge erwies sich dies Verfahren als zu kostspielig und zu schwierig durchführbar. Erst durch die Verbesserung von Lauth, der das Kupferchlorid durch schwefelsaures Kupfer ersetzte und die Abstrichmesser aus Messing machen liefs, trat eine gröfsere Verbreitung des Verfahrens ein. Das Lauthsche Verfahren ist mit

einigen geringen Abänderungen bis heute in Gebrauch. Der Vorschlag von Guyard (1876), an stelle von Schwefelkupfer Vanadiumchlorür oder auch andere Vanadsalze anzuwenden, hat ebenfalls Eingang gefunden.

Neben der Einführung des Anilinschwarz für Druckzwecke war man nun auch bemüht, das Verfahren für die Färberei geeignet zu machen. Das erste Patent wurde im Jahre 1865 an Bobeuf erteilt. Das Verfahren desselben, sowie einiger folgenden, beruhte darauf das Garn oder Gewebe abwechselnd in einem Bade mit Anilinsalz und doppeltchromsaurem Kali einzustecken oder man beizte nach Lauth die Baumwolle vorher mit Mangansuperoxyd oder nach Persoz mit chromsaurem Blei und färbte später mit Anilinsalz aus. Als bestes Verfahren stellte sich jedoch bald heraus, das Anilinsalz mit den Oxydationsmitteln in ein angesäuertes Bad zusammen zu bringen, wie solches denn nunmehr jetzt in der Praxis in grofsem Mafsstabe ausgeführt wird. Das Anilinschwarz hat für die Färberei dieselbe grofse Bedeutung erlangt wie für den Druck.

Über die Zusammensetzung des Anilinschwarz ist man noch nicht einig. Der Prozefs scheint nach folgendem Schema zu verlaufen:

$$\underset{\text{Anilin}}{n(C_6H_5NH_2)} = \underset{\text{Anilinschwarz}}{n(C_6H_5N)} + \underset{\text{Wasserstoff.}}{nH_2}$$

Das Anilinschwarz- Verfahren beschränkt sich ausschliefslich auf Baumwollzeugdruck und Baumwollfärberei. Bei letzterer wendet man ausschliefslich doppeltchromsaures Kali als Oxydationsmittel an. In dasselbe Bad gelangen aufserdem Anilinöl, Schwefelsäure oder Salzsäure und Wasser. Man färbt Garn und Gewebe nach gleichem Verfahren. Besonders geeignet ist das

Verfahren auch für lose Baumwolle. In der Folge haben sich zwei Färbeweisen herausgebildet, je nachdem das Färben warm oder kalt ausgeführt wird. Im letzteren Falle sind nur die angewandten Gewichtsmengen verschieden.

Anilinschwarz auf warmem Wege. Von Wichtigkeit ist zunächst die Zusammensetzung des Farbbades. Nach dem Patent von Grawitz (1876) werden folgende Mengen für 100 kg Baumwolle angewandt: 2400 l Wasser, 32 kg Salzsäure von 21° B, 8 kg reines Anilinöl (Blauöl), 16 kg doppeltchromsaures Kali. Mit der vorher schwach geseiften und gut gewaschenen Ware wird ins kalte Bad eingegangen, eine Stunde lang umgezogen und dann allmählich während weiterer 1—2 Stunden die Temperatur zum Kochen gesteigert. Das Kochen wird wenigstens 1/4 Stunde angehalten. Das Bad wird wie folgt angesetzt: Das Anilin wird in die schwach mit Wasser verdünnte Salzsäure eingetragen und vermischt und hierauf zusammen ins Färbebad eingetragen. Das doppeltchromsaure Kali wird ebenfalls vorher in wenig warmem Wasser gelöst und nach und nach ins Färbebad gebracht. Je länger man im kalten Bade umzieht, desto voller wird die Farbe ausfallen. Geschieht dagegen das Erwärmen zu schnell, so wird viel Farbstoff verloren gehen, weil ein Teil des gebildeten Anilinschwarz sich dann nicht auf der Faser befestigt, sondern als unlöslicher Niederschlag zu Boden sinkt. Nach dem Färben wird mit Wasser gewaschen, in schwacher Schmierseifenlösung mit oder ohne Zusatz von Soda kochend geseift und getrocknet. Im Färbebad kann auch ein Teil Salzsäure durch Schwefelsäure vertreten sein. So wendet man beispielsweise statt oben

angegebener Salzsäure Menge an: 18 kg Salzsäure und 3—4 kg Schwefelsäure 66° B.

Anilinschwarz auf kaltem Wege. Das Färbebad enthält für 100 kg Baumwolle 16—20 kg Salzsäure von 21° B, 20 kg Schwefelsäure 66° B, 8—10 kg Anilinöl, 14—20 kg doppelt chromsaures Kali, 10 kg schwefelsaures Eisenoxydul. Letzterer Zusatz dient zur Erzielung gröfserer Echtheit. Er soll das Grünwerden der Farbe verhindern. Aus dem schwefelsauren Eisenoxydul wird schwefelsaures Eisenoxyd gebildet, welches wiederum als Oxydationsmittel wirkt. Die Mengen von doppelt chromsaurem Kali und Säure sind gröfser als bei dem warmen Färbeverfahren, da solche die Oxydation bei niederer Temperatur befördern. Die anzuwendende Wassermenge mufs bedeutend geringer sein als bei der warmen Methode, sonst bleibt das Färben unvollständig oder es dauert länger. Zur Ausführung des Verfahrens löst man das Anilinöl in der mit der gleichen Menge Wasser verdünnten Salzsäure, fügt die ebenfalls verdünnte Schwefelsäure zu und sodann das im Wasser vorher aufgelöste schwefelsaure Eisenoxydul. Das doppeltchromsaure Kali wird ebenfalls getrennt, in der nötigen Menge Wasser gelöst. Man giebt zunächt die Hälfte der Chrom-Lösung mit der genügenden Menge Wasser ins Färbebad, bringt die gut genetzte Ware hinein und behandelt sie 1—1½ Stunden lang. Alsdann giebt man die andere Hälfte zu und färbt etwa ebenso lange weiter bis zur Erzielung des gewünschten Tones. Die Ware wird sodann gewaschen und kochend geseift wie vorhin. Das erhaltene Schwarz ist von genügender Echtheit für die meisten Anwendungen. Dem auf warmem Wege hergestellten steht es etwas nach.

Um das Schwarz vor dem Nachgrünen zu bewahren, als auch um das Abschmutzen zu verhüten, sind verschiedene Mittel vorgeschlagen worden. Das Abschmutzen wird schon einigermafsen durch das dem Färben folgende Seifen verhindert. Einen besseren Erfolg erreicht man jedoch, wenn man die Ware nach dem Auswaschen einer nochmaligen Oxydation unterzieht. Man setzt eine Mischung von 20 kg schwefelsaurem Eisenoxydul, 5 kg doppeltchromsaurem Kali, 15—18 l Schwefelsäure von 66° B, 60—70 l Wasser an. Von dieser nimmt man 5 l auf je 500 l Wasser, erhitzt auf 15° C. und behandelt hierin die Ware $^3/_4$ Stunden lang, spült und seift dann wie oben (Verfahren von Koechlin frères). Dasselbe Ziel soll man erreichen, wenn nach dem Färben ein leichtes angesäuertes kochendes Bad von doppeltchromsaurem Kali genommen wird, dann spült und ein Bad mit 1 % chlorsaurem Aluminium oder mit Ammoniak folgen läfst. (Verfahren nach Orr). Franc empfiehlt die schwarzgefärbte Ware durch eine Mischung von 1 l Benzin und 50 g rohem Leinöl zu nehmen, die Ware in einem heifsen Raume von Benzin zu befreien und das Öl trocknen, beziehungsweise oxydieren zu lassen.

Das Anilinschwarz kann nach dem Waschen auch mit Blauholzschwarz zusammengebracht werden. Die Ware wird zu diesem Zwecke eine Stunde lang in eine warme konzentrierte Blauholzabkochung gebracht, und hierauf durch holzessigsaure Eisenlösung gedunkelt. Zur Befestigung der Farbe folgt ein lauwarmes Bad mit 2 % doppeltchromsaurem Kali. Nach dem Waschen wird die Ware durch ein mit Soda alkalisch gemachtes Ölbad genommen, um Weichheit zu erhalten und dann bei mittlerer Temperatur getrocknet.

2. Alizarinschwarz SW (Bad. Anilin- und Sodafabrik). Auch Naphtazarin genannt. Dieser Farbstoff, ein dunkelbrauner Teig, der schwer im Wasser löslich ist, wurde im Jahre 1887 von der badischen Anilin- und Sodafabrik auf den Markt gebracht. In seinen Färbeeigenschaften, sowie bezüglich seiner Echtheit ist er den übrigen Alizarinfarben gleichzustellen. Auf Wolle wird er mit 3 % doppeltchromsaurem Kali und $2^1/_2$ % Weinstein in derselben Weise, wie bei Alizarinrot ausgeführt ist, gefärbt. Er liefert alle Farben von hellgrau (Schieferfarbe) bis dunkelschwarz. Der Farbton wurde bisher mit Blauholz mit oder ohne Küpengrund gefärbt. Vor diesen Farben haben jedoch die Farbtöne des Alizarinschwarz den Vorteil bedeutender Walk-, Licht- und starker Säure-Echtheit. Dabei ist das Farbverfahren bedeutend einfacher. In Verbindung mit den übrigen Alizarinfarben lassen sich eine grofse Zahl Modefarben herstellen.

3. Naphtolschwarz (Cassella & Co.). Auch Azoschwarz genannt. Es ist ein vollkommen schwarzer Azofarbstoff. Im Handel als schwarzes Pulver, das leicht in Wasser mit violetter Farbe löslich ist. Der Farbstoff wird wie der eben angeführte nur für Wollfärberei benutzt. Die Farbe ist walk- und lichtechter als Blauholzschwarz, dem dieselbe im Tone nahekommt. Die Färbevorschrift lautet: Die gereinigte Wolle koche man während $^1/_2$ Stunde in einem mit 15 % Glaubersalz hergestellten Bade. Sodann füge man den gelösten Farbstoff zu und zwar 10 % für lose Wolle, 7—8 % für Garn, 5—6 % für Stoff, lasse wieder $^1/_4$ Stunde kochen und setze sodann 10 % Weinsteinpräparat allmählich zu, worauf man noch weitere $^1/_2$—$^3/_4$ Stunde kochen läfst

bis zur Erschöpfung des Bades. Bei Geweben, die in einem Bade nicht gut durchfärben, beizt man besser vorher mit 10 % Weinsteinpräparat und 2 % doppeltchromsaurem Kali, lasse nach dem Herausnehmen die Ware mehrere Stunden liegen, wasche aus und bringe sie dann auf das mit 5—6 % Farbstoff bestellte Farbbad, koche 1/2 Stunde ohne weiteren Zusatz, füge dann 5 % Weinsteinpräparat zu und lasse 3/4—1 Stunde gut kochen. Für tiefschwarze Farben setzt man noch einen gelben Farbstoff, etwa 3/4 % Naphtolgelb oder auch 2—2 1/2 % Naphtolgrün zu. Das Färben geschieht am besten in Holzgefäfsen, da kupferne die Farbtöne beeinträchtigen.

4. Wollschwarz (Akt.-Ges. f. Anilin-Fabr.). Dieser tiefblaue Azofarbstoff befindet sich seit 1886 im Handel. Er ist ebenfalls für die Wollfärberei ausschliefslich geeignet. Man kann mit demselben tiefblauschwarze und in Verbindung mit Naphtolgelb oder Naphtolgrün tiefschwarze Farbtöne erzielen. Der Farbstoff bildet ein dunkelbraunes Pulver, welches sich in Wasser sehr leicht mit violetter Farbe löst. Der Farbstoff zieht schnell auf die Faser, sodafs man beim Färben ohne Unterbrechung die Wolle umziehen mufs und das Färbebad nur ganz allmählich zum Sieden gebracht werden darf. Mit 4 % Farbstoff erhält man tiefblauviolett, mit 8 % tiefschwarzblau, mit Zusatz einer geringen Menge Naphtolgelb oder Naphtolgrün intensives schwarz. Die Farbtöne sind sehr wasch- und walkecht und luftbeständig. Gefärbt wird mit 10 % Glaubersalz. Während des Umziehens im Bade wird noch in mehreren Anteilen 5 % Weinsteinpräparat hinzugesetzt. Nach weiterem 1 1/2 stündigen Kochen ist die Farbe befestigt. Wird

Wollschwarz mit andern sauren Farbstoffen zusammengefärbt, so ist nach dem Weinsteinpräparatzusatz noch 5 % Schwefelsäure zuzufügen, um die anderen Farben ebenfalls zu befestigen.

5. Direktschwarz. Seit einigen Jahren kommen in Teigform, in Tafelform oder auch in Pulver Erzeugnisse vor, die dazu dienen sollen, Wollgarn oder Wollstoff, schwarz in einem Bade zu färben. Sie sind unter verschiedenen Namen bekannt als Kaiserschwarz, Nigrosalin, Bonsor Schwarz, Noir direct, Patentschwarz u. s. f. Meistens sind es Gemische von 2—6 Teilen Blauholzextrakt, 2 Teil Eisen- und 1 Teil Kupfervitriol. Alsdann enthalten sie eine organische Säure, Oxalsäure oder Weinsäure oder deren saure Salze. Im kochenden Wasser sind sie meist schwer löslich, dagegen lösen sie sich beim Säure-Zusatz. Als solche nimmt man Oxalsäure oder Schwefelsäure. Einige Erzeugnisse lösen sich auch ohne Säurezusatz. Wird ein tiefer Farbton gewünscht, so kann Blauholzextrakt zugesetzt werden. Tiefschwarz wird durch Zusatz von Gelbholzextrakt oder Querzitron zum Färbebad erreicht. Direktschwarz kann auch mit andern sauren Farbstoffen vereinigt aufgefärbt werden. Die Menge des Säurezusatzes beim Färben spielt eine wichtige Rolle, insofern die zu erzielende Farbe davon abhängig ist. Meistens wird die Menge in höchst unbestimmter Weise vorgeschrieben, z. B. heifst es, soll man so viel zusetzen, bis das zuerst blauschwarze Bad eine olivgelbe Farbe angenommen habe. An Farbstoff soll man 15—20 % verwenden.

Die mit dem Direktschwarz erzielten Farbtöne sind im allgemeinen tiefer, als sie sich sonst auf einem Bade

erreichen lassen. Diese zusammengemischten Farbstoffe lassen sich mit vielem Vorteil anwenden und haben auch Eingang in der Wollfärberei gefunden.

Thermometer.

Formeln zur Umrechnung von Celsius-Graden in solche von Réaumur und Fahrenheit und umgekehrt.

1. Bekannt sind Réaumur-Grade; gesucht Celsius-Grade

$$\frac{\text{Réaumur-Grade}}{4} \cdot 5 = \text{Celsius-Grade.}$$

2. Bekannt sind Réaumur-Grade; gesucht Fahrenheit-Grade.

$$\frac{\text{Réaumur-Grade}}{4} \cdot 9 + 32 = \text{Fahrenheit-Grade.}$$

3. Bekannt sind Celsius-Grade; gesucht Réaumur-Grade

$$\frac{\text{Celsius-Grade}}{5} \cdot 4 = \text{Réaumur-Grade.}$$

4. Bekannt sind Celsius-Grade; gesucht Fahrenheit-Grade

$$\frac{\text{Celsius-Grade}}{5} \cdot 9 + 32 = \text{Fahrenheit-Grade.}$$

5. Bekannt sind Fahrenheit-Grade; gesucht Celsius-Grade

$$(\text{Fahrenheit-Grade} - 32) \cdot \frac{5}{9} = \text{Celsius-Grade.}$$

6. Bekannt sind Fahrenheit-Grade; gesucht Réaumur-Grade

$$(\text{Fahrenheit Grade} - 32) \cdot \frac{4}{9} = \text{Réaumur-Grade.}$$

Vergleichende Tabelle der Celsius-Grade mit denen von Réaumur und Fahrenheit.

Celsius.	Réaumur.	Fahrenheit.	Celsius.	Réaumur.	Fahrenheit.
100	80	212	40	32	104
95	76	203	35	28	95
90	72	194	30	24	86
85	68	185	25	20	77
80	64	176	20	16	68
75	60	167	15	12	59
70	56	158	10	8	50
65	52	149	5	4	41
60	48	140	0	0	32
55	44	131	— 5	— 4	23
50	40	122	— 10	— 8	14
45	36	113	— 17,18	— 14,22	0

Aräometer.

Formeln zur Umrechnung von Beauméschen Graden (rat. Skala) in spezifisches Gewicht und umgekehrt.

A. Für Flüssigkeiten schwerer als Wasser bei 15° C.

1. Bekannt sind Beaumésche-Grade; gesucht spezifisches Gewicht:

$$\frac{144{,}3}{144{,}3 - \text{Beaumé Grade}} = \text{spezifisches Gewicht.}$$

2. Bekannt spezifisches Gewicht; gesucht Beauméshe Grade:

$$144{,}3 - \frac{144{,}3}{\text{spezifisches Gewicht}} = \text{Beaumé-Grade.}$$

B. Flüssigkeiten leichter als Wasser bei 15° C.

3. Bekannt sind Beaumésche Grade; gesucht spezifisches Gewicht:

$$\frac{144{,}3}{144{,}3 + \text{Beaumé-Grade}} = \text{spezifisches Gewicht}$$

Vergleichung der verschiedenen Aräometer-Grade nach Beaumé, Cartier, Beck mit dem spezifischen Gewicht bei 12,5° C.

Für Flüssigkeiten leichter als Wasser.

Grade	Beaumé sp. G.	Cartier sp. G.	Beck sp. G.	Grade	Beaumé sp. G.	Cartier sp. G.	Beck sp. G.
0	—	—	1,000	32	0,869	0,865	0,841
2	—	—	0,988	34	0,859	0,854	0,833
4	—	—	0,977	36	0,848	0,843	0,825
6	—	—	0,966	38	0,839	0,834	0,817
8	—	—	0,955	40	0,829	—	0,809
10	1,000	—	0,944	42	0,820	—	0,802
12	0,986	0,992	0,934	44	0,811	—	0,794
14	0,973	0,976	0,924	46	0,802	—	0,787
16	0,961	0,963	0,914	48	0,793	—	0,780
18	0,948	0,949	0,904	50	0,785	—	0,772
20	0,936	0,936	0,895	52	0,777	—	0,766
22	0,924	0,924	0,885	54	0,768	—	0,759
24	0,913	0,911	0,876	56	0,760	—	0,752
26	0,901	0,899	0,867	58	0,753	—	0,746
28	0,890	0,888	0,859	60	0,745	—	0,739
30	0,879	0,876	0,850				

Zur Anwendung vor- und nachstehender Tabellen, um Beaumé-Grade in Beck-Grade zu verwandeln und umgekehrt, diene folgendes Beispiel. Man will erfahren, wie viel Grade nach Beck gleich sind 24 Beaumé-Grade. Die Tabelle zeigt, dafs laut erster und zweiter Kolumne

24 Grade bei Beaumé dem spezifischen Gewicht 0,913 entsprechen. In vierter Kolumne wird nun die der letzten Zahl am nächsten stehende gesucht = 0,914 und findet dann in der ersten Kolumne 16. 24° Beaumé entsprechen 16° Beck.

Für Flüssigkeiten schwerer als Wasser.

Grade	Beaumé (rationelle Skala).	Beck.	Grade.	Beaumé (rationelle Skala).	Beck.
0	1,000	1,000	34	1,308	1,250
2	1,014	1,012	36	1,332	1,269
4	1,028	1,024	38	1,357	1,288
6	1,043	1,036	40	1,383	1,308
8	1,059	1,049	42	1,411	1,328
10	1,075	1,063	44	1,439	1,349
12	1,091	1,076	46	1,468	1,371
14	1,107	1,089	48	1,498	1,391
16	1,125	1,104	50	1,530	1,416
18	1,143	1,118	52	1,563	1,440
20	1,161	1,133	54	1,598	1,465
22	1,179	1,149	56	1,634	1,491
24	1,199	1,164	58	1,672	1,518
26	1,219	1,181	60	1,712	1,543
28	1,241	1,197	62	1,753	1,574
30	1,262	1,214	64	1,796	1,604
32	1,285	1,232	66	1,843	1,635

Die Skala am Beauméschen Aräometer für Flüssigkeiten leichter als Wasser, wird so hergestellt, dafs der Punkt, bis zu welchem die Spindel in eine Lösung von 1 Teil Kochsalz in 9 Teilen Wasser mit Null und derjenige bis zu welchem dieselbe in reinem Wasser eintaucht mit 10 bezeichnet wird. Für Herstellung

der Skala für Flüssigkeiten schwerer als Wasser wird der Nullpunkt in reinem Wasser und der 10 Punkt durch Eintauchen in 10 %ige Kochsalzlösung bei 17° C. erhalten.

Bei Anfertigung der rationellen Skala wird der Nullpunkt des Aräometers in reinem Wasser bei 15° C. bestimmt und mit 66 der Punkt bezeichnet, bis zu welchem das Aräometer in reiner Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,842 bei 15° C. einsinkt.

Bei Cartiers Einteilung entspricht der Punkt 21 dem 22 Beauméschen Grade des Aräometers für Flüssigkeiten leichter als Wasser.

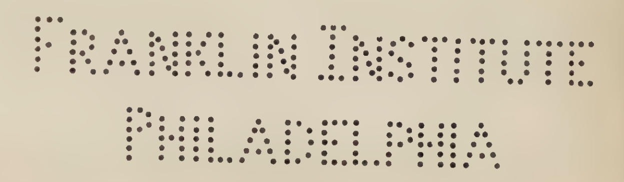
Beck bezeichnet an seinem Aräometer den Punkt mit 0, bis zu welchem es in reinem Wasser, mit 30 denjenigen, bis zu welchem es in einer Flüssigkeit von 0,850 spezifisches Gewicht einsinkt. Dreifsigstel dieser Länge werden als Grade von 0 ab, auf- und abwärts aufgetragen.

Das Aräometer nach Twaddle wird in England angewandt. Hierbei wird das spezifische Gewicht des Wassers als 1,000 angenommen und jede Zunahme um 0,005 entspricht 1° Twaddle, also 1° T. = 1,005; 2° = 1,010; 3° = 1,015. Der abgelesene Grad ist mit 0,005 zu multiplizieren und zu 1,000 zu addieren, um das spezifische Gewicht zu erhalten. Das spezifische Gewicht kann dann mittels obenstehender Tabelle in Beaumésche oder Becksche Grade umgesetzt werden.

Zur Ermittelung des Alkoholgehalts eines wässerigen Spiritus dient in Deutschland, Osterreich und Frankreich das Aräometer nach Tralles, welches direkt Volumprozente angiebt. Ein Spiritus von 90 Prozent Tralles ist solcher Weingeist, der bei 15° C. in 100 Raumteilen

80 Raumteile absoluten Alkohol enthält. Der Preis wird jetzt nach Literprozenten angegeben, die man erhält, indem man die Zahl der Liter mit den Graden Tralles multipliziert. So sind 100 Liter von 90° Tralles 9000 Literprozente.

Bei den Aräometern für Flüssigkeiten, die schwerer sind als Wasser (Alkalimeter, Säureprober, Milchprober u. s. w.), liegt der Nullpunkt am obern Ende der Spindel. Umgekehrt befindet sich der Nullpunkt bei den Aräometern für Flüssigkeiten, die leichter als Wasser sind (Alkoholometer, Weinprober, Spirituswagen) am untern Ende der Spindel.



Sach-Verzeichnis.

A.

D.

E.

F.

G.

T.

Nachtrag.

Indazin M.

Indazin ist ein neuer blauer Farbstoff, dessen Darstellung Cassella & Co. in Frankfurt zum Patent angemeldet haben. Er stellt ein blauschwarzes Pulver dar, das mit rotblauer Farbe löslich ist. Das Lösen wird durch Zusatz von wenig Essigsäure oder Salzsäure befördert. Der Farbstoff besitzt einen lebhaften, indigoähnlichen Farbton und grofse Echtheit gegen Säure, gegen Soda und sonstige Alkalien.

Auf Baumwolle befestigt man mit Tannin und Brechweinstein und färbt lauwarm bis kochend in schwach saurem Bade aus. Wolle wird in schwach angesäuertem Bade kochend gefärbt. Indazin eignet sich vorzüglich zu Mischungen mit anderen Farbstoffen. Es werden mannigfache walkechte Modefarben erzielt. Ferner kann man auf Wolle, die mit doppeltchromsaurem Kali und Weinstein vorgebeizt, färben und ist der Farbstoff daher zur Grundierung für Farbhölzer, sowie zur Verwendung in Mischung mit denselben geeignet. Seide wird im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt.

Berichtigungen.

Zu Seite 9: Wasserstoffsuperoxyd wird aufser von der im Texte erwähnten Firma auch von E. de Haën, Chemische Fabrik, List vor Hannover, in grofsem Mafsstabe fabriziert.

Zu Seite 92: Antimonsalz soll besser fixieren, wenn die Lösung vorher mit dem Viertelgewicht an Kristallsoda neutralisiert worden. Hinsichtlich des Preises wird gegenüber Brechweinstein eine Ersparnis von 48 % erreicht.

Zu Seite 148: Das Verdienst, den ersten Benzidinfarbstoff (Kongo) dargestellt und in den Handel gebracht zu haben, gebührt der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin. Später erst folgten die Farbenfabriken (nicht Farbwerke) vorm. Fr. Bayer & Co. und nach denselben Leonhardt & Co.

Zu Seite 151: Benzopurpurin wird auch von der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin hergestellt.

Druck von C. H. Schulze & Co. in Gräfenhainichen.

